



# Bilim ve Teknoloji Haberleri

Selçuk Alsan

## Dev Gezegenlerin Auroraları

Geçtiğimiz 7 Ocak'ta, uzay teleskopu Hubble, UV ışınlarla duyarlı kamerası sayesinde, dev Jüpiter ve Satürn gezegenleri üzerinde "kutup şafakları" (aurora) kaydetti. Dünya'daki kutup şafaklarının aksine, bu uzak auroralar görülemezler. Fakat dünya-daki ve dev gezegenlerdeki auroraların kaynağı aynıdır: Güneş'ten uzaya dağılan ve Güneş Rüzgârı adını alan çok yüksek



enerji yüklü parçacıklar, gezegeni saran manyetik alana rastlayınca, iki kutupta da sarmallar çizerek ışık yayar. Oluşan parlak alev renkli ışık demetleri bulutların üstünde binlerce km'ye dağılır. Dünyadaki kutup şafakları gözle görülebilirse de Jüpiter ve Satürn'dekiler ancak UV dalga boyuna duyarlı alıcılarla algılanabilir.

Recherche, Şubat 1997



## Cep Telefonlarına Yeni PİL

Gelecek yılın sonuna varmadan cep telefonunuzla isterseniz sürekli dört gün konuşabileceksiniz; pillerini değiştirerek veya yeniden doldurmak sorununuz olmayacak. New Mexico'daki Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndan Robert Hockaday küçük bir enerji kaynağı icat etti. Metanol kullanın bu yeni enerji kaynağı sayesinde cep telefonlarıyla 100 saat sürekli konuş-

mak mümkün olacak. Bugünkü nikel-kadmiyum pilleri yalnızca 2 saat konuşmaya için veriyor. Hockaday buluşu için iki patent aldı; üçüncüsünü de almak üzere. Manhattan Scientifics firması, 1999 sonuna kadar 1 milyon dolar yatırım yaparak metanol pillerini seri halde üretecek. Yeni

pil, oda sıcaklığında metanol kullanmakta ve seri halde üretilebilmektedir.

Bu pil cep telefonları için 0.4 watt güç verecektir. Yalnızca 44 cm<sup>3</sup> metanol gerektirmektedir; yani bugün cep telefonlarında kullanılan nikel-kadmiyum pilleriyle aynı hacimde olacak.

New Scientist 7 Şubat 1998

## WWW Adres Rehberleri

Web büyük bir samanlık gibidir ve orada adres aramak samanlıkta iğne aramaya benzer. Neyse ki Web'in bazı adres rehberleri bize yol göstermektedir. Bu adres rehberlerine "araştırma motorları" diyeceğiz. Araştırma motorlarının en çok kullanılanı AltaVista'dır. AltaVista milyonlarca sayfa arasında, aradığımız anahtar kelimeyi içereni bize gösterir. Konuya göre arama yapmak için en uygun olan indeks Yahoo'dur. Bir üçüncü kategoride, Michelin ve Gault and Millau rehberlerinde olduğu gibi verilen adreslere yorum ilâve edilmiştir. Bu kategoride 4 rehber kayda değer: Lycos, Excite, Netguide ve Magellan. Lycos (point.lycos.com/categories) "en mükemmel % 5" kuralına göre adres verir; şöyle ki adreslere içerik, sunuş ve "genel izlenim" bakımından, 50 üzerinden bir not verir. Bu bakımdan Lycos'da adresleri kıyaslama olanağı vardır. Böylece Lycos'da onbinlerce adres yorumlu olarak verilir. İkinci planda Excite (www.excite.com/reviews) ve Netguide (www.netguide.com) gelir; ilki 60 000, ikincisi 50 000 adresi inceler. Excite'in yorumları kısa ve öz lüdü; Excite adreslere 1-4 yıldız üzerinden not verir. Netguide 4 özellik üzerinde durur: içerik, biçim, "kişilik" ve genel; 1-5 yıldız üzerinden not verir; fakat bazen tuhaf kategoriler kullanmaktadır. Magellan (www.mckinley.com) 40 000 kadar adrese 1-4 yıldız üzerinden not verir; ara yüzü biraz yanıltıcıdır.

Recherche, Şubat 1997

## Internet'te Şekil veya Resim Aramak

Alta Vista ve benzeri rehberler, anahtar kelimelerle ifade edilmiş istediğimize daima sözcüklerle yanıt verirler; şekil veya resim aramak için kullanılacak Surfer (isurf.interpix.com)'dir. Surfer yalnız resim veya şekil arar. Surfer hemen verdiğimiz anahtar sözcüğü içeren pencereler açar. Internet'de şekil veya resim aramak çok büyük bir problemdir. Surfer bu problemi tamamen çözemezse de kolaylaştırır.

Recherche, Şubat 1997





## Robosmir: Kanseri Yakalayan Bilgisayarlar

ABD Besin ve İlaç Dairesi (FDA) Hematoloji ve Patoloji Cihazları paneli, dölyatağı boynu (cervix) kanserinin erken tanısında kullanılan "servikal smir" (cervical smear) veya Papanicolau mikroskopik testinin, teknisyenler yerine bilgisayarlarca değerlendirilmesini tavsiye etti. Bu testte vagina dibinden alınan sıvı bir lam üstünde kurutulularak özel bir boyayla (Papanicolau boyası) boyanır ve mikroskop altında, serviksten düşmüş ön kanser (pre-kanseröz) hücreler olup olmadığı araştırılır. Serviks kanserinin en erken evresinde kanser hücreleri henüz serviksi örten zarın (epitel) içindedir; buna doku içi (in situ) kanser denilir; bu erken kanser hücrelerinin bir bölümü vaginaya döküldüğünden, bu testle hastanın hiç bir yakınmasının olmadığı bir dönemde, serviks kanseri erkenden tanınır. AutoPap denilen yeni yöntem Washington, Redmond'daki NeoPath firmasının pa-

zarlanmaktadır. ABD'de her yıl 50 milyon servikal smir alınmakta ve teknisyenlerce incelenmektedir. Servikal smir testi bu kanserden ölüm oranını çok azaltmıştır. Smirde kanser hücreleri, iri ve düzensiz çe-



kirdekleri ile tanınır. AutoPap otomatik bir video-mikroskop ve desen tanıyıcı bir yazılım kullanarak smirleri anormallik derecesine göre sınıflandırır. AutoPap'ın verdiği puanların en alt % 25'i normal smir kabul edilir ve daha fazla işlem yapılmaz. Kalan % 75, AutoPap'ın verdiği puanla birlikte teknisyene gönderilir. Cihazın fiyatı 40 000 dolardır. Smir başına 3-5 dolar ödenerek kiralanabilir. Cihazın üç zayıf noktası vardır: Smirde cinsellikle geçen hastalıkları ve diğer enfeksiyonları tanıyamaz (usta bir teknisyense tanıyabilir). Cihaz smir iyi hazırlanmamışsa yanlış sonuç verir; bu nedenle lamlar cihaza verilmeden önce teknisyenlerce kontrol edilir ve % 20 kadarı yetersiz bulunarak atılır. Son olarak da cihaz servikal kanser bakımından "yüksek risk" taşıyan kadınlara özel bir dikkat gösteremez.

New Scientist 7 Şubat 1998

## Yeni Kanser İlacı

Kaliforniya araştırmacıları, deniz kirleticisi omurgasız hayvanlardan Bryozoa (yosunsu hayvanlar) familyasına ait *Bugula neritina*'dan briyostatin-I denilen yeni bir kanser ilacı elde ettiler. İlaç lösemi ve melanomalarda (ben kanserleri) etkili bulunduğu gibi, meme kanserinde de bağışıklık sistemini uyarmaktadır. İlaç diğer kanser ilaçlarından farklı bir etki gösterdiğinden kansere karşı önemli bir silah sayılmaktadır. Bristol-Myers Squibb firması ilacın lisansını almıştır. İlacın 1 milyar dolarlık bir piyasası olması beklenmektedir. İlginçtir ki yalnız 10 m'den daha derinde yaşayan *Bugula*'lar briyostatin-I yapabilmekte, daha yüzeysel olan *Bugula*'lar yapamamaktadır. *Bugula*'nın içinde yaşayan *Endobugula*

*sertula* bakterisinin briyostatin-I yapılışında anahtar rol oynadığı düşünülüyor. DNA'ları birbirlerinden yalnızca dört nükleotid bakımından farklı iki *E. sertula* vardır. Bunlardan biri briyostatin-I yapan, diğeri de yapmayan *Bugula neritina* içinde yaşamaktadır. *Bugula*'nın kıyı "çiftlik"lerinde akuakültürünün yapılmasına başlanmıştır.

New Scientist 7 Şubat 1998



## Türkiye II. Doğa Sporları ve Bilim Sempozyumu

Türkiye'de doğa sporlarına gösterilen ilgi gün geçtikçe artıyor. Ancak artan ilgiye koşut olarak katılım sayısındaki artış, bu tür etkinliklerin daha güvenli yapılabilmesi için, doğa sporları ile ilgilenen insanların bir araya gelerek örgütlenmeleri ve bu alandaki ülke politikalarına yön verme ve yaptırım gücü elde etme zorunluluğu doğuruyor.

Bu nedenlerden hareketle Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu 23-24 Mayıs 1998 tarihleri arasında "II. Doğa Sporları ve Bilim Sempozyumu"nu düzenliyor. 3 000 000 TL olan katılım ücreti, lisans öğrencileri için 2 000 000 TL.

Daha fazla bilgi için:  
Hacettepe Üniversitesi  
Spor Bilimleri ve  
Teknolojisi Yüksekokulu  
06532 Beytepe - Ankara  
Tel/Faks 312-299 21 67  
E-posta gıyas@eti.cc.hun.edu.tr



# TÜBA Arkeoloji Dergisi'nin 1. Sayısı Çıktı Sağlık ve Kâr Hırsı

Türkiye Bilimler Akademisi, uluslararası yeni bir yayın çıkarttı: Türkiye Bilimler Akademisi Arkeoloji Dergisi (TÜBA-AR). Derginin amacı Eski ve Yeni Dünya arkeolojisi, arkeometri ve bu konularla bağlantılı disiplinlere ait yazıları bilimsel hakemlik süreci ile değerlendirerek yayınlamaktır. Derginin bölgesel yayılımı ise Anadolu, Yakın Doğu ve Ege vb. gibi oldukça geniş kapsamlı konulardaki bilimsel makaleleri içerecektir. Dergi sadece uzmanlık konularını, eleştirel inceleme, yorum ve sentez yazıları kapsamına almaktadır. Kazı ön raporları gibi detay yazınlar kapsam dışı bırakılacaktır. Derginin Yayın Kurulu Prof. Dr. Ufuk Esin, Prof. Dr. Mehmet Özdoğan, Dr. Bruce Howe, Sema Baykan ve Zafer Karaca'dan oluşmaktadır. Yılda bir kez, Aralık ayında yayımla-

nan dergi, yaklaşık 150-200 sayfa olarak hazırlanmaktadır. Makale göndermek isteyenler için gerekli bilgi derginin içerisindeki "Yayın Duyurusu" adlı bölümde yer almaktadır.

Dergiye abone olmak isteyen kişiler için ücret 2 000 000 TL, kurumlar için 5 000 000 TL, yurt dışından abone olmak isteyenler için ücret 30 ABD dolarıdır. Abonelik ücreti Türkiye İş Bankası Başkent Şubesi 4299 304210 452824 nolu hesaba yatırılmalıdır.

Abone olmak isteyenler için iletişim adresi:

Türkiye Bilimler Akademisi  
TÜBİTAK Atatürk Bulvarı  
No. 221 Kavaklıdere  
06100 Ankara Türkiye  
Tel. 312-427 06 25  
Faks 312-427 66 77  
E-posta tuba-ar@tubitak.gov.tr

Güneydoğu Asya'da radyasyon alarmı verildi. Bangkok'da (Tayland) değerli taşlar piyasasını, binlerce "kedi gözü" denilen değerli taş işgal etti.

Normal kedi gözü taşlarından farklı olarak bu kedi gözleri radyasyon saçıyordu. Çünkü, renklerini sarıdan kahverengine çevirmek



ve böylece 4 kat daha pahalı satılabilmek için reaktörde ışınlamaya bırakılmışlardı. Işınlama sonucu, taşı değerli yapan krizoberil radyoaktifleşti. Uzmanlara göre bugün piyasada bulunan kedi gözü taşlarının % 15'i radyasyon saçmaktadı.

Science et Vie, Mart 1998

## İstanbul Doğu Koleji'nde Matematik-Fen Kitapları Haftası

İstanbul Doğu Koleji'nde 20-22 Nisan 1998 tarihleri arasında Matematik ve Fen Kitapları Haftası etkinlikleri gerçekleştirildi. Sergide Türkiye'deki orta öğretime yönelik eğitsel ve bilimsel içerikli kitapların yanı sıra TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Bilim Çocuk, Bilim ve Teknik Dergileri yer aldı. Etkinlik boyunca bilim adamları ile gençleri buluşturmaya yönelik toplantılar gerçekleştirildi. Toplantıların konuşmacıları etkinliğin birinci gününde Prof. Dr. Celal Şengör, ikinci gününde Prof. Dr. Doğan Kuban, üçüncü gününde de Prof. Dr. Cevat Çapan'dı.

## Crohn Hastalığı Süte mi Bağlı?

Crohn hastalığı süregelen bir ishal, bağırsak daralmaları, bağırsaktan bağırsağa ve anüs etrafı fistüllerle kendini gösteren bir hastalıktır. İnce bağırsağın son bölümü iltihap nedeniyle daralmıştır; kalınlaşmış ince bağırsak çeperinde ve bağırsak lenf bezlerinde iltihap görülür.

Bugüne kadar tıp bu hastalığı, bağırsakta normal olarak bulunan bakterilere karşı anormal bir bağışıklık yanıtı olarak kabul ediyordu. Ciddi bir tıp dergisi olan *British Medical Journal*'de yayımlanan bir makale bu görüşlere gölge düşürdü. Londra'da St-George Hastanesinden Dr. John Hermon-Taylor, bu hastalığın etkeni-

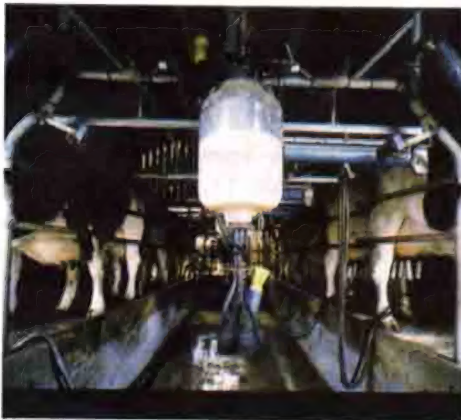
nin *Mycobacterium paratuberculosis* adlı basil (uzun bakteri) olabileceğini ortaya attı. Dr. Taylor'un hastası 7 yaşında bir oğlandı; boyun lenf bezleri şişmişti. Lenf bezi biyopsisi *M. paratuberculosis* gösterdi.

Beş yıl sonra aynı hastada Crohn hastalığı başladı ve bağırsaktan alınan biyopsi tekrar *M. paratuberculosis* gösterdi. Dr. Taylor şöyle diyor: "Sütün pastörizasyonundan önce, birçok kişi süttten *M. bovis* (sığır tüberkülozu) basili aldı; bunlarda boyun lenf bezleri şişiyordu. *M. bovis* ve *M. paratuberculosis* akrabadır.

Crohn'un sütle alınan *M. paratuberculosis*'den ileri geldiğini kesin söyleyemeyiz. Fakat Avrupa'da sığırlarda zaman zaman ileri derecede *M. paratuberculosis* enfeksiyonu görüyoruz".

Bugünkü pastörizasyon yöntemlerinin, bakteriyi her zaman öldüremediği de gösterilmiştir. Fakat diğer mide-bağırsak uzmanları tek bir olgunun bir şeyi kanıtlamayacağını söylemekte, geçmişte bu mikrobun bu hastalarda uzun süre aranıp bulunamadığını öne sürmektedirler.

New Scientist, 7 Şubat 1998





## Çok Küçük Soğutucular

Bristol Üniversitesinde yeni bulunan çok etkin bir soğutucu sayesinde, otomobil radyatörleri 1000 kat küçülerek kibrit kutusu kadar olacak. Bu tip soğutucular "hava soluyan" hipersonik uçakların yapılmasını da mümkün kılacak. Hipersonik uçak Mach 5 gibi çok yüksek hızlarda gidebilmek için sıvı hidrojen yakacak. Uçak atmosferdeyken havanın oksijenini kullanacak (bu nedenle hava soluyan deniyor) ve yanan hidrojenin jet gücüyle hareket edecek. Uçak atmosferden çıkar çıkmaz hidrojeni kendi depoladığı oksijende yakmaya başlayacak. Bir uzay aracının yükselirken havanın oksijenini kullanması, onun daha az yakıt taşıması demektir. Füzeler yakıtlarının büyük bölümünü, yerçekimi ve atmosfer direncini yen-

mek için ilk dakikalarda kullanırlar. Avrupa'dan Avustralya'ya 2 saatte gidecek olan uzay uçağı için en uygun motor, bu melez motor olarak görülmektedir. Sorun şudur: Uçağın müthiş hızı yüzünden (Mach 5) önüne kattığı hava 1000°C'a kadar ısınacaktır. Hidrojen ile karıştırılmadan önce hava soğutulmalı ve sıkıştırılmalıdır. Murray soğutucusu 1000°C'daki havayı 60°C'a indirebilecektir. Hava soluyan bir hipersonik uçakta Murray soğutucusu 3 m çapında ve 7 m uzunluğunda olacak ve 3 ton gelecektir. Eski model bir soğutucunun bu uçakları soğutabilmesi için 30 ton olması gerekmektedir. Murray'in küçük soğutucusunda herbiri 0.38 mm çapında 415 paslanmaz çelikten boru vardır. Borular sıvı helyumla doludur.

Boru incelidikçe yüzey arttığından soğutma hızı olmaktadır. Bu boruların 160 mm<sup>2</sup>lik bir alana yerleştirilmesiyle sıcak gazlar 13 kilowatt güçle soğutulmaktadır. Bu, bir araba radyatörünün gücüne eşittir; fakat yalnızca 160 mm<sup>2</sup>lik bir kesitle...

New Scientist, 7 Şubat 1998



## Otobüs Yolları İnternet'de

İngiltere'de Ipswich'de oturanlar evlerinden çıkmadan önce İnternet üzerinde otobüslerin hareketlerini izleyerek, gelecek otobüsün kaç dakika sonra geleceğini bilebilecekler. Otobüsler trafik sıkışıklığı, kazalar veya yol yapım çalışmaları nedenleriyle her zaman gecikebilirler. Boş yere durakta bekleyip durmaktan kurtulmanın yolu, otobüsü İnternet'de izlemektir. Yöntem BT Laboratuvarları, Suffolk İdare Bölgesi Konseyi ve Doğu İdare Bölgeleri otobüsleri tarafından geliştirilmiştir. Otobüse konulmuş bir alıcı, Küresel Konumlandırma Sistemi (Global Positioning System, GPS) uydularından gelen zamanlama sinyallerinin şifresini çözer; otobüsün yeri en fazla 100 m'lik bir hatayla belirlenir. Otobüsdeki bir radyo vericisi, otobüsün yerini bir merkeze bildirir; merkez bu bilgiyi Web'e aktarır. Bilgi da-

kikada bir yenilenir. İnternet'e bağlı, Web gözden geçiricisi (browser) olan ve Java programına uyabilen her bilgisayar <http://travel.labs.bt.com/> adresiyle otobüs yollarına erişebilir. Ekranda bir otobüs yolları haritası ve bunun üzerinde kırmızı daireler biçiminde hareket eden otobüsler belirir.



## WWW'de Arkeoloji

Web üzerinden arkeolojik bilgiler elde etmek için ArchNet hizmete sunulmuştur. ArchNet ([www.lib.uconn.edu/ArchNet](http://www.lib.uconn.edu/ArchNet)) pratik ve hoş bir başlangıç noktasıdır. ArchNet gerek araştırmacılar, gerekse halka çok sayıda arkeolojik bilgi olanağı sunmaktadır. Örneğin "tıklanabilen" bir kart, Dünya'nın belli bir bölgesindeki arkeolojik görüntüleri size sunabilir. Konuya göre seçim yapabilirsiniz (arkeometri, seramikler, fauna...). Ayrıca arkeoloji müzelerine ve laboratuvarlarına ulaşabilirsiniz. Nihayet küçük bir köşe de elektronik olan ve olmayan, arkeoloji yayınlarına ayrılmıştır.

Recherche, Şubat 1997

## Go Şampiyonası

1-5 Haziran 1998 tarihinde Tokyo'da yapılacak olan 20. Dünya Go Şampiyonası'na katılacak yarışmacıyı seçmek amacıyla Türkiye Go Oyuncuları Derneği ve ODTÜ Alpar Kılınç Go Topluluğu'nun ortak çalışmalarıyla 4. Geleneksel Alpar Kılınç Go Turnuvası ve 1998 Türkiye Go Şampiyonası ODTÜ'de yapıldı. Birinciliği, 50 ülkenin katılacağı Dünya Go Şampiyonası'nda Türkiye'ye temsil edecek olan Kerem Karaerkek kazandı. İkinci Murat Bozacıoğlu, üçüncü Ertul Akkol oldu.

Bilgisayarları daha az güçlü olanlar, Web üzerinde otobüsün geleceği saati yazılı olarak görebilirler. Otobüslerin yerleri, otobüs duraklarındaki ekranlarda da gösterilir; böylece durakta otobüs bekleyenler, otobüsün ne zaman geleceğini bilebilir. Bilgisayarı olmayanlar, telefonla bir otomatik danışma merkezini arayabilir; sentetik bir ses onlara otobüs durağının adını sorar. Yanıt bir ses tanıma yazılımına gider ve yine sentetik bir ses otobüsün geliş zamanını bildirir. Trendekilerin otobüs zamanını bilmesi için, otobüs geliş zamanlarını bildiren Web sayfası, yolculara okuyabilecekleri şekilde sunulmaktadır. BT, trenler için de benzer bir hizmet vermek için çalışmaktadır. Bu çalışmalara Newcastle Üniversitesi araştırmacıları da katılmaktadır.

New Scientist, 7 Şubat 1998

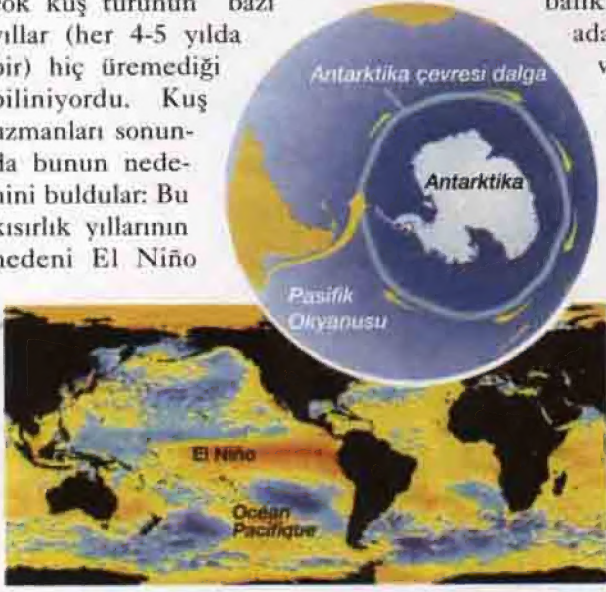


## El Niño Kuşları Kaçırıyor

Her yıl kasımdan martı kadar Antarktika ve çevresindeki adalar bir yavru kuş cennetine döner. Çok çeşitli kuşlar buralara yumurta bırakmaya gelir. Fakat Fransa Devlet Bilimsel Araştırmalar Merkezi (CNRS) Biyolojik Çalışmalar Direktörü Pierre Jouventin'e göre, gelecek yazı, bu kuşlar yerlerini tamamen terketmiş olacaktır. Pek çok kuş türünün bazı yıllar (her 4-5 yılda bir) hiç üremediği biliniyordu. Kuş uzmanları sonunda bunun nedenini buldular: Bu kısırlık yıllarının nedeni El Niño

idi. El Niña Pasifik Okyanusunu enine geçen bir sıcak su akıntısıdır. El Niño, Amerika kıyılarını yaladıktan sonra Antarktika'ya kadar iner ve bu anakara etrafını dolaşan bir dalga yaratır. Bu dalga giderek Güney Georgia, Crozet Adaları ve Kerguelen Adalarına kadar yayılır. Bu kadar sığa alışkın olmayan deniz kabukluları, yumuşakçaları ve balıkları ölürler. Komşu adalarda bu deniz hayvanlarını yiyerek hayatta kalan kuşlar aç kalır ve açlıktan ölmektense, bazen yumurtalarını ve civcivlerini bile arkalarında bırakarak göçederler. Göç Güney Georgia'da başlamıştır ve son El Niño'nun şiddetine bakılırsa, gelecek Güney yazında, Crozet ve Kerguelen Adaları'nda da kuş kalmayacaktır.

Science et Vie, Mart 1998



El Niño, güney sularındaki sıcaklığı artırarak Antartika yakınlarında kuşların üremesini engeller.

## Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri (TAY) Projesi 3. Klasörü Yakında Çıkıyor

Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri (TAY) Projesi'nin ikinci yayını olan Neolitik Çağ klasörü, Ege Yayınları tarafından bir süre önce yayınlanmıştı. Türkiye'de araştırılmış ve yayınlanmış 257 Neolitik yerleşmeyi içeren klasör, arkeolojinin belki de en ilginç dönemlerinden biri olan bu çağın tüm yerleşme verilerini, haritaları, buluntuları ve kaynaklarıyla birlikte ayrıntılı fişler halinde sunmaktadır.

TAY Proje grubunun Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri envanteri yayını kapsamındaki 3. klasör olan ve 752 yerleşmeyi içeren Kalkolitik Çağ klasörünün içinde bulunduğumuz ay içerisinde yayınlanması bekleniyor. Grubun çalışmalarını sürdürdüğü diğer dönemlere ait yayınlar ise şunlar: 4., 5., 6. klasör İlk Tunç Çağı, 7. klasör

Orta Tunç Çağı, 8. klasör Son Tunç Çağı...

Savaş Harmankaya, Oğuz Tanındı ve Mihriban Özbaşaran tarafından yürütülen bu çalışma yakın gelecekte gerçekleştirilmesi hedeflenen "Türkiye Envanteri Projesi"nin bir parçasını oluşturuyor. TAY Projesi verileri çok kısa bir süre sonra İnternet üzerinden de erişilebilir olacak. Bu yayın dünyada İnternet üzerinden erişilebilen ilk ve şimdilik tek yerleşme envanteri olacaktır.

TAY Projesi 1997 yılında 14. düzenlenen Avrupa'nın en saygın çevre koruma programlarından biri olan ve UNESCO tarafından da desteklenen Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödülleri 1996/7 Türkiye Birincisi seçilmişti.

## Bu Adamı Gördünüz mü?

Polisce aranan bir caninin bilgisayar yardımıyla üç boyutlu bir büstünü elde etmek artık olası.

California'da, Westlake Village'de Synthonics firması bu buluşun patentini aldı.

Caniyi görmüş olan bir tanık, 1000 baş ve omuz modeli arasından, gördüğüne en uygun olanını seçer. Bu büst, ekranda çizgi ve noktalarla oluşmuş bir tel çerçeve olarak belirir. Tanık yine birçok renk ve doku arasından caniyi en benzeyenini seçer. Bilgisayar çizilen çizgi modeli et ve deriyle örter. Oluşan sanal büst döndürülerek herhangi bir açıdan izlenebilir.

New Scientist, 7 Şubat 1998

## İ.Ü.'nde Gökbilim Etkinlikleri



İstanbul Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Astronomlar Kulübü, 11-15 Mayıs tarihleri arasında halka açık etkinlikler düzenliyor.

İstanbul Üniversitesi Beyazıt Kampüsü'nde düzenlenecek etkinliklerde, gökbilimle ilgili çeşitli konularda bilgilendirici seminerler verilecek, video gösterileri yapılacak, geceleri gözleme çıkılacak.

Seminerlerden bazı başlıklar şöyle: Dünya Dışı Yaşam Araştırmaları, Büyük Patlamaya İlişkin Gözlemsel Konular, Modern Fizik'in Başlangıcı: Genel Görelilik, Gök cisimlerinin Metafizik Yorumu: Astroloji, Takımyıldızlar ve Gökyüzü, Doğumundan Ölümüne Yıldızlar, Büyük Patlamaya Eleştirel Bir Yaklaşım.



## İnsanın Ataları Denizci miydi?

Atalarımız eskiden düşünül-  
düğünden tam 700 bin yıl önce  
deniz yolculuğu yapmaya  
başlamış olabilir.

Bu şaşırtıcı yeni kuram  
New England Üniversite-  
si'nden paleoantropolog  
Mike Morwood ve mes-  
lektaşları tarafından ge-  
liştirilmiş. Kuram, Bali  
adasının 500 kilometre  
doğusunda yer alan Flores  
adasındaki bir eski göl tabanının  
incelenmesi sonucunda ortaya çık-  
mış. Burada bilim adamları içinde bir  
düzineden fazla taş aletin yer aldığı,  
iki volkanik kül katmanı arasında sıkı-  
şıp kalmış olan kumtaşı katmanı  
bulmuşlar. İncelemeler bu aletlerden  
en az dördünün bitkileri parçalamak  
için kullanıldığını göstermiş.

Taş aletlerin doğrudan yaşlandı-  
rılması mümkün değil, ancak aletle-  
rin içinde bulundukları katmanlar  
kullanılarak yaklaşık yaşları belirle-  
nebiliyor. Fizyon izi tarihlendirmesi  
(fission track) adı verilen bir yöntemle,  
aletleri çevreleyen volkanik kül  
katmanının 800-880 bin yıl yaşında  
olduğu ortaya konulmuş. Aletlerin  
yanında bulunan bitki ve hayvan fos-  
silleri de bulunan yaşı destekler du-  
rumda.

Araştırmacılar, aletlerin o zaman-  
lar Java'da yaşadığı bilinen *Homo*  
*erectus* popülasyonu tarafından kul-



lanıldığını  
düşünüyor. Ancak şu anda dek,  
Avustralya'nın 100 bin yıl önce-  
ki kolonizasyonuna kadar, herhangi  
bir insan topluluğunun Java'dan da-  
ha doğuya gidebildiğine dair bir iz  
bulunamamıştı. Bu yüzden bu aletler  
deniz yolcuğuna dair ilk dolaylı kanı-  
tları oluşturuyor.

Morwood'a göre en alçak deniz  
seviyesinde bile Java'dan Flores'e gi-  
debilmek için, her biri en az 19 kilo-  
metre uzunluğunda olan, 3 deniz ge-  
çişi gerekliydi. Flores'deki gibi bir  
topluluğun oluşturulabilmesi içinse  
onlarca birey bir arada bu geçişi ger-  
çekleştirmiş olmalı. Morwood bunun  
ancak temel dil yeteneğine sahip bir  
canlının bunu gerçekleştirebileceği-  
ne inanıyor.

"*Homo erectus*'u sadece başarılı  
bir maymunmuş gibi değerlendirmeli-  
miyiz." diyor Morwood. "İncelikle  
işlenmiş mızraklarla hayvan avlıyor-  
lardı. Şimdiye deniz yolcuğu yaptık-  
larına, Flores ve başka Endonezya  
adalarına ulaştıklarına inanıyoruz."

Bulutnu, uzun zamandır devam  
eden, insanın kökenine ilişkin tartış-  
malara biraz daha hareket kata-  
cak. Zira "Afrika'dan Çıkış" adıyla  
bilinen yaygın kurama göre, mod-  
ern insanlar Afrika'da, yaklaşık 150  
bin yıl önce ortaya çıktı. Daha son-  
ra tüm dünyaya yayılan bu tür, ken-  
dinden önceki diğer *Homo erectus*  
popülasyonlarının yerini aldı.

İnsan evrimine ilişkin "Çok Böl-  
gecilik" adlı diğer kurama göreyse,  
tüm insan evrimi boyunca süre  
gelen bir tek evrim çizgisi var. Buna  
göre *Homo erectus* Afrika dışına  
çıkıp, yerleştiği bölgelerde modern  
insanlar haline dönüştü.

Murat Maga

New Scientist, 14 Mart 1998

## Kanser Teşhis Eden Köpekler

Bu schnauzer türü köpek, deri-  
deki ben kanserlerini (melanoma),  
tanı yapılmadan önce, koklayarak  
teşhis edebilmektedir.

Bazı hastalarda melanoma kolay  
gözükmeyecek bir yerde olabilir.  
Melanomaların %20'si bu nedenle  
teşhis edilememektedir. Floridalı  
eski polis köpekleri terbiyecisi Du-  
ane Pickel, bir kanser uzmanının da  
yardımıyla, bu köpeği hemen he-  
men hiç yanılmadan melanoma tanır  
hâle getirmiştir. Şimdi koku duyusu  
özellikle gelişmiş diğer dokuz köpe-  
ği eğitmektedir. Tıp kitaplarına  
"Köpekle Tanı" diye bir bölüm ek-  
lenecek mi dersiniz?

Science et Vie, Mayıs 1996

Labrador türü köpek-  
ler narkotikleri bulur;  
şimdi de schnauzer  
türü köpekler, kokla-  
yarak ben kanserleri-  
ni (melanoma) teşhis  
edebiliyor.



## Görme Özürlülere Yeni Yardımcı

Görme özürlüler için yeni bir  
yönlendirme sistemi geliştirildi. Sis-  
tem, mağaza hırsızlığını engellemek  
için tasarlanan bir teknolojiye uyar-  
lanmış. Yönlendirme sisteminde,  
mağazalardaki elektronik etiketler  
gibi kullanılan etiketler, bina içinde-  
ki yolları işaretlemek için duvarlara  
yerleştiriliyor.

Görme özürlü kişiler (muhte-  
melen bastonlarına yerleştirilmiş  
olan) küçük bir radyo vericisi taşı-  
yarak etiketlerin bir yansıma üret-  
mesine neden oluyor. Farklı etiket-  
ler farklı frekanslarda yanıt veriyor;  
böylece binanın bir ses haritası çı-  
kartılabiliyor.

Murat Maga

New Scientist, 7 Mart 1998

Adalar arası seyahat





## Türkiye II. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu ve Bilgiye Erişim Teknolojileri Sergisi

Milli Eğitim Bakanlığı, amacı uzaktan eğitimin örgün ve yaygın eğitimde etkili bir biçimde kullanılmasına ilişkin birikimleri bir araya getirmek ve uzaktan etkileşimli eğitimi geliştirecek sonuçların kısa sürede uygulamaya geçirilmesi için kamuoyu oluşturmak olan Türkiye II. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu ve Bilgiye Erişim Teknolojileri Sergisi'ni 4-8 Mayıs 1998 tarihleri arasında Başkent Öğretmenevi'nde gerçekleştiriyor. Organizasyonunu Film Radyo Televizyonla Eğitim Başkanlığı'nın üstlendiği sempozyumda, yurtiçi, yurtdışından çok fazla sayıda bilim insanı, eğitim uygulamacısı, kamu ve özel kurum temsilcisi, öğretmen ve öğrenciler katılacak.

Sempozyumda beş yıldır 250 000 öğrenciye uzaktan eğitim hizmeti veren Açıköğretim Lisesi'nin uygulama ve projelerinin tartışılacağı bir panel, Almanya'dan canlı olarak gerçekleştirilecek olan video konferans ve etkileşimli eğitim dersleri, YÖK-BİLTEN, EARGED-EGE Üniversitesi projeleri yer alıyor

Sempozyum süresince katılımcılara sınırsız İnternet kullanım olanağı sağlanacak olan sergi alanı 8:30-18:30 arası gezilebilecek.

Daha ayrıntılı bilgi için  
FRTEB

Teknik okullar/Ankara

Tel. 312-212 50 92

Faks. 312- 212 50 93

E-posta frteb@tr-net.net.tr

## 2. Bilim Şenliği Halkımıza Bilimin Zevkini Sundu



Başta öğrenci gençlik olmak üzere 7'den 70'e bütün halkın, yaşamla, doğayla, bilim ve teknolojiyle çok farklı bir ortamda tanıştığı 2. Bilim Şenliği 18 Nisan-2 Mayıs tarihleri

arasında yapıldı. Bilim ve teknolojiyi eğlenceli bir şekilde sunan 100'ü aşkın gösterinin bulunduğu ve binlerce kişinin katıldığı bu şenlikte insanlar deneyerek ve eğlenerek birçok etkinlikte bulundular. Örneğin bu yılın en önemli etkinliği "İşte Beyniniz" isimli etkileşimli nitelik taşıyan sergiydi. Bu sergi, özel tasarlanmış, fotoğraflı, beyni çeşitli yönleriyle tanıtan, bilgisayar testli, gerçek beyin kesitlerinin de bulunduğu, isteyen herkesin uygulamalı gösteri birimlerini kullandığı ve kendi üzerinde testler yaptığı 50'ye yakın birimden oluşan bir etkinlikte oldukça ilgi gördü.

Bilim Şenliği'nde geçen yılın gösterilerine ek olarak bu yıl zenginleştirilmiş matematik oyunları vardı. Çocuklara sorunları çözme olanağı sunan bu yeni gösteri birimleri her yaştan çocuğun ilgisini çekti. Sabun köpükleriyle geliştirilen yeni oyunlar deneyerek öğrenmenin tadını çocuklara tattırdı. Işıkla, fizikle ilgili deneyler de ziyaretçiler için hoş birer sürprizdi.

Mars'tan çekilen 10 metrelik dev boyutlu, stereoskopik fotoğraflara özel gözlüklerle bakanlar, bir de üç boyutlu Mars görüntülerini gördüklerinde kendilerini Mars'ta sandıklarını söylüyorlardı.

Şenlik'te daha pek çok etkinlik oldu. Ama sözün özü, 2. Bilim Şenliği de tıpkı birincisinde olduğu gibi insanlara "dokun, gör, yap, kokla, duy ve anla" kelimelerinin anlamını öğretti.

## Turistik Uzay Uçuşları



Pepsi Cola şirketinin Japonya'daki üretim ve dağıtım haklarının sahibi olan Suntory Ltd. şirketi, 5 şanslı Pepsi Cola müşterisini 2001 yılında uzaya göndereceğini duyurdu. Kampanyanın Haziran ayında resmen başlaması bekleniyor. Yapılan çekiliş ve yarışmalar sonucunda 5 asıl 5 yedek talihli belirlenip, 2001 yılı veya ertesinde uzaya gönderecek.

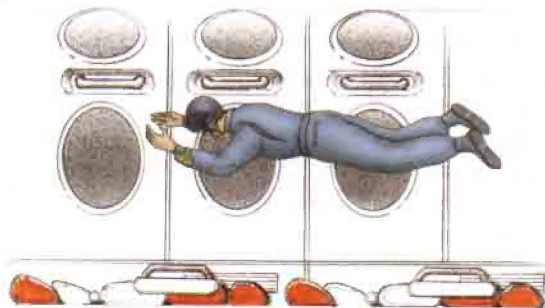
Yolcuları uzaya taşıma işini üstlenen aracı kuruluş ise, Zengrahm Uzay Yolculuğu şirketi. 2001 yılında başlatacağı bireysel uzay turizmi hizmetleri için şirketin

kişi başına aldığı normal ücret 100 000 ABD doları. Rezervasyonlar sürüyor... Yolculuklarda kullanılması planlanan Space Cruiser adlı araç, birincisi jet, ikincisi roket gücüyle yol alacak olan, iki aşamalı bir taşıt. Planlanan yolculuk ise ne yazık ki, NASA astronotlarının gerçekleştirdiklerinden çok geri düzeyde.

Yörüngeye girmeyecek olan araç sadece 2.5 dakikalığına ağırlıksızlık deneyimi yaşatabilecek. Ağırlıksız kısmı 100 kilometre yükseklikte gerçekleşecek olan yolculukların planlanan toplam süresi ise 2.5 saat.

Özgür Kurtuluş

www.cnn.com/TECH





## “TM” Alan Adı Satışta

British Telecom gibi saygın şirketlerin de aralarında yer aldığı bir takım kuruluşlar .tm alan adını adreslerinde kullanmak için yarışıyor. Halen kullanılan .com, .org, .net, gibi standart alan adlarının, istenen her şirket adının peşine takılması yüksek talep yüzünden artık mümkün olmuyor. Hayalini kurdukları gibi şık bir internet adresi edinmeyen şirketler şimdi de, trade mark (tescilli marka) terimini andıran .tm alan adının peşine düştüler.

Böyle bir alan adı tabii ki standartlar arasında yer almıyor. Ama yine de bir hileye olanak var. Bilindiği gibi, farklı ülkelerin alan adları o ülkenin trafik koduna benziyor. Söz gelimi Türkiye'nin alan adı .tr. Türkmenistan'a ait olan .tm alan adı NetNames adlı bir şirketin dikkatini çekmiş. NetNames, Türkmenistan'la yaptığı bir kar ortaklığı anlaşması uyarınca, Türkmenistan'a ait olması gereken .tm alan adını talipli şirketlere pazarlıyor.

British Telecom şirketi, bt.tm ve yellowpages.tm adreslerini şimdi den almış bile.

Özgür Kurtuluş

New Scientist, 7 Mart 1998

## Koku Alma Yeteneğimiz Köreliyor



Insanoğlunun koku alma yeteneği nesilden nesile köreliyor. Yapılan araştırmaya göre, koku alma işleviyle ilintili olan genlerimizin yaklaşık %70'i çoktandır çalışmaz hale gelmiş durumda. Koku alma konusunda, köpeklere göre zaten çok zayıf yeteneklere sahip olan insanoğlu günün birinde sahip olduğu yetenekleri de yitirecek gibi görünüyor. Yine de buna daha çok var. Fransa'daki Makromoleküler Araştırma Merkezi'nden Dominique Giorgi'nin yönettiği bir araştırmada, DNA'nın içerdiği, koku alma işlevi üstlenen genler saptandığında, bunların %72'sinin, işlev göremeyecek düzeyde mutasyon geçirdikleri saptanmış.

Özgür Kurtuluş

New Scientist, 7 Mart 1998

## Yazılım Geliştiricilerine Destek

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, İTÜ Geliştirme Vakfı, ODTÜ Geliştirme Vakfı, İzmir Teknopark Ticaret A.Ş., Dokuz Eylül Üniversitesi Vakfı, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü tarafından kurulan Yazılım Destek A.Ş. yazılım projeleri geliştirme çalışmalarını desteklemek için, yazılım şirketlerine proje desteği ve İTÜ, ODTÜ ve DEÜ bünyelerindeki Yazılım Geliştirme Merkezleri'nde mekân ve teçhizat sağlayacaktır. Yazılım sanayinin gelişimini amaçlayan bu hizmetten yararlanmak isteyen kuruluşların, projelerini en geç 1 Haziran 1998 tarihine kadar Yazılım Geliştirme Merkezleri'nden (YGM) birine ulaştırmaları gerekmektedir.

İTÜ YGM Tel: (212) 285 30 25 - Faks: (212) 285 30 26  
E-posta: info@ygm.itu.edu.tr  
ODTÜ YGM Tel: (312) 210 13 00 - Faks: (312) 210 13 09  
E-posta: info@ygm.metu.edu.tr  
DEÜ YGM Tel: (232) 373 60 40 - Faks: (232) 373 60 40  
E-posta: info@ygm.deu.edu.tr

Proje önerileri, Tanıtım Setinde belirtilen şekilde yapılacaktır. Tanıtım Seti Yazılım Geliştirme Merkezleri'nden ya da <http://www.ttg.gov.org.tr> adresinden sağlanabilir. Proje Destek Mekanizmasının ayrıntıları Tanıtım Seti'nde verilmiştir. Kesin proje başvurusu için; Yazılım Destek A.Ş. Vakıflar Bankası Merkez Şubesi 2047704 no.lu vadesiz hesaba 10 000 000 TL. yatırılarak, başvuru formlarının YGM'lerden birine teslim edilmesi gerekmektedir.

## Kuantum Bilgisayarlar Geliyor mu

Araştırmacılar, basit görünse de, en azından gerçekten çalışan bir kuantum bilgisayar prototipini nihayet yaptıklarını açıkladılar. Kuramsal olarak, yapılabilecekleri ve üstün özellikler taşıyacakları çoktandır kanıtlanmış durumda olan kuantum bilgisayarlar, yavaş yavaş sahneye çıkıyor gibi görünüyor.

IBM'in Almaden Araştırma Merkezi'nden Isaac Chuang ve MIT'den Neil Gershenfeld, *Physical Review Letters* dergisinde yayımlanan bir makaleyle, bir karbon atomu çekirdeği ve bir kloroform molekülünün hidrojen atomundan oluşan iki kuantum-bitlik (qubit) bir bilgisayar yaptıklarını duyurdular.

Araç, büyüleyici matematiksel işlemler yapamasa da, kuramsal olarak uzun zamanlar tasarlanan ama bir türlü uygulamaya geçirilemeyen kuantum bilgisayarların ilk adımı olma önemi taşıyor.

Özgür Kurtuluş

New Scientist, 18 Nisan 1998

## Bilim ve Teknik'te 30 ve 20 Yıl Önce

Mayıs 1968'deki 7. sayımızda kapak konumuz, "Güneş ve Güneş Enerjisi"ydi. Bu yıllarda fosil yakıtların tükenebilir, nükleer enerjinin de kontrolünün ilk zamanlarda tahmin edildenden zor olduğunun anlaşılmasıyla, bilim dünyasında yenilebilir ve çevreye zarar vermeyen kaynak arayışları baş göstermişti. Güneş enerjisi, bunun en önemli adaylarındandı. Dergimizdeki yazıda Güneş'ten enerjinin nasıl elde edilip, mekanik enerjiye nasıl çevrileceği anlatılıyordu.

20 yıl önceki 126. sayımızda ise kapak konusu "Uzey Mekik'i"ydi. Yakın bir zamanda 100. uçuşlarını gerçekleştirecek olan uzay mekikleri 1978 yılında hâlâ gizini koruyordu. Uzaya gönderilen aracın büyük yakıt tankı hariç tekrar kullanılabilmesi bu aracın en büyük başarısını oluşturacaktı. İlk uçuşunu 1981 yılında yapan mekikler (Challenger kazası hariç) bu araçlar geçen 17 yılda görevlerini başarıyla gerçekleştirdiler.





## Ege Üniversitesi Bursu

ÖSS sayısal/sözel puan türleri-nin herhangi birinde ilk 100 öğren-ci arasına girip, Ege Üniversitesi'nin herhangi bir lisans programı-nı ilk üç tercihleri içinde gösterip, kazanan öğrenciler ve ÖYS'de her-hangi bir puan türünde ilk 100 için-de yer alıp, Ege Üniversitesi'ne ka-yıt yaptıran öğrencilere Ege Üni-versitesi Güçlendirme Vakfı burs veriyor. Burs, karşılıksız ve öğren-cinin Hazırlık Programında geçire-ceği süreyi de kapsıyor. Yılda 9 ay süreli olarak ayda 30 000 000 öde-meyi kapsayan burs, öğrenci yer-leştirildiği programda başarılı oldu-ğu sürece verilecektir. Bursiyerle-rin öğrenime katkı payı E. Ü. Güç-lendirme Vakfı tarafından ödene-cektir.

Bunun dışında Ege Üniversite-si'ne yerleştirilecek ve Üniversite'nin tüm öğrenim programlarından birisini ilk üç tercihi arasında gös-termiş olan öğrencilerden ÖYS'de

- Fen puan sıralamasında ilk 1000 öğrenci arasında yer alan ilk 20,
- Matematik puan sıralamasın-da ilk 1000 öğrenci arasında yer alan ilk 13,
- Sosyal puan sıralamasında ilk 1000 öğrenci arasında yer alan ilk 3,
- Türkçe-Sosyal puan sıralama-sında ilk 1000 öğrenci arasında yer alan ilk 5,
- Türkçe-Matematik puan sıra-lamasında ilk 1000 öğrenci arasında yer alan ilk 2,
- Dil puan sıralamasında ilk 1000 öğrenci arasında yer alan ilk 2, Öğrenciye de Ege Üniversitesi 9 ay boyunca 20 000 000 TL burs veriyor. Bu burs da karşılıksız ve öğrenci başarılı olduğu sürece ge-çerli.

Ege Üniversitesi'ne alınacak öğrencilerden, spor branşlarında ülkemizi temsil ederek başarılı ol-muş sporculara aylık 30 000 000 TL burs Ege Üniversitesi Güçlen-dirme Vakfı tarafından verilir. Burs, karşılıksızdır ve öğrenci yerleştiril-diği programda başarılı olduğu sü-rece verilmektedir.



**ICAMES' 98**  
THE VI.  
INTERNATIONAL  
CULTURAL AND ACADEMIC MEETING OF  
ENGINEERING STUDENTS  
"DESIGN IN ENGINEERING"  
May 9-16, 1998



## ICAMES 98

Boğaziçi Üniversitesi tarafından organize edilen "International Cul-tural and Academic Meeting Engi-neering Students" (ICAMES), bu yıl 9-15 Mayıs 1998 tarihleri arasında Bo-ğaziçi Üniversitesi'nde gerçekleştiri-lecek. ICAMES 98'in ana teması "Design in Engineering" (mühen-dislikte tasarım) olarak seçilmiştir. Bir hafta sürecek olan organizasyon birtakım akademik ve kültürel etkin-likler içermektedir.

ICAMES tamamen öğrenciler ta-rafından gerçekleştirilen Türkiye'de tek, dünyada da sayılılar arasında

olan uluslararası bir proje yarışması-dır. Bu nedenle Boğaziçi Üniversite-si Rektörlüğü, Mühendislik Fakülte-si Dekanlığı ve TÜBİTAK tarafın-dan tam destek verilmekte ve teşvik edilmektedir. Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Kulübü, ICAMES sa-yesinde tüm dünyadaki mühendislik öğrencileri arasında hem akademik, hem de kültürel bir kaynaşma sağ-lamayı amaçlıyor. Bu etkinlik ile ilgili daha ayrıntılı bilgi için:

Tel: 212-257 57 73  
Faks: 212-287 24 51  
E-posta: enso@boun.edu.tr  
WWW: <http://enso.boun.edu.tr>

## Saldırganı Zehirleyen Bitki Yapıldı

Liverpool Üniversitesi'nden Bri-an Tomsett, tütün bitkilerine öyle bir gen aşıladı ki bitki ancak üstüne alkol püskürtüldükten sonra kendi-sine saldıran asalakları öldürmeye başlıyor. Aynı yöntemle bitkiye is-tendiği zaman çiçek açtırılabilir. Bundan önce bir bitkiye asalakları zehirleme geni aşılandığında, o bitki ömrü boyunca bu genin emrettiği asalak zehirlerini (pestisid) yapıyor-du. Bunun sakıncası asalakların zamanla zehire direnç kazanmalarıydı. Öyle bir yöntem bulunmalıydı ki bitki ömür boyu değil, yalnız asalak-lar saldırınca zehir yapmalıydı. Bu şöyle sağlandı: *Aspergillus nidulans* denilen lifli manta-rın "promoter gen"i alındı. Promoter genler, diğer bazı genlerin ne zaman etkinleşeceğini be-lirleyen genlerdir; bunlar bakır gibi bazı elementlerin veya tetrasiklinin etkisiyle, bazı gen-leri etkinleştirirler. Tomsett, *Aspergil-lus nidulans* promo-ter geninin etanolle

etkinleştirdiğini buldu ve onu tütün bitkisine aşıladı. Tütün bitkisine ay-rıca, *Bacillus thuringiensis* geni gibi, asalak öldürücü genler sokulmuştu. Asalak öldürücü genlerin etkinleş-mesi için promoter geninin etkinleş-mesi, bunun için de tütün bitkisi üzerine veya köklerine alkol püskür-tülmesi gerekiyordu. Promoter gen sayesinde ayrıca transgenic (genleri değiştirilmiş) tütünün çiçek açma zamanı ve hava koşullarına uyması da kontrol edilebilmektedir. Püskür-tülen su, binde bir etanol içermekte-dir; yani alkollü içkilerde olandan çok daha az.

New Scientist, 7 Şubat 1998





## Dazlaklık Bilmecesi Çözülüyor

Dazlaklığı anlamada bir kilometre taşı: Bilim adamları insanlarda saç kökünü (folikül) etkinleştiren bir gen buldular. Bu buluş, dazlaklığın biyokimyasal nedenlerini anlamaya ve daha etkili bir tedaviye yardımcı olacak. Saç büyümesiyle ilgili sınırlı bilgimiz hayvanların incelenmesinden gelmektedir. Koyunlar, yünlerindeki keratin proteininin sentezi için 100'den fazla gene sahiptir. Fare ve sıçanlarda "kılsız" (hairless) adını alan gen gibi genler tüy oluşmasını kontrol etmektedir. Fakat bu genlerin nasıl çalıştığı ve kıl kökünü neyin etkilediği tam bilinmemektedir. İnsanlarda erkek tipi (alının köşelerinden başlayıp tepeye ilerleyen) saç dökülmesi kanda erkeklik hormonu testosteron artışına bağlıdır. Saç dökülmesini azaltan bütün ilaçlar, bu hormonun kıl kökü üzerindeki etkisini azaltmaya yöneliktir. Çok daha seyrek kalıtsal bir hastalık vardır:

*Alopecia universalis* (bütün kılların dökülmesi). Her iki cinsde de eşit olarak görülen bu hastalıkta, doğuştan saçlar (bebek saçları dışında), kaşlar, kirpikler ve hatta etek (pubis) kılları yoktur. New York'daki Columbia Üniversitesi'nden Angela Chistiano aynı aileden böyle 11 hastayı in-



celedi. Chistiano, farelerdeki "kılsız" geninin insanlardaki karşılığını buldu. Bu doğuştan kılsız insanların hepsinde kılsız geninde tek bir mutasyon vardı. Kılsız geninin kıl yapıcı diğer genlere egemen bir süper gen olduğu düşünülmektedir. Normal deride, alt deri tomurları (dermal papillae) denen erguvan renkli hücre yığınları, üstderiye (epiderm) doğru uzayarak kıl kökünü kıl yapması için uyarır. Kılsız farelerde ve doğuştan kılsız insanlarda, altderi tomurları asla üstderiye doğru uzamaz. Söz konusu gen, kadınlarda da bulunduğundan erkek tipi saç dökülmesinde rolü olması düşünülemez. İnsanlarda kılsız geninin bulunuşunu, Pensilvanya Üniversitesi Saç ve Saçlıderi Kliniği direktörü George Cotsarelis, "saç büyümesini anlamaya yarayacak üstün bir çalışma" olarak nitelendirmektedir.

New Scientist, 7 Şubat 1998

## "Uyan, İneceksin!"

Birçok insan trende uyuyakalıp ineceği istasyonu geçer. İngiltere'de Colchester'de Clive Wallington, bu gibileri uyandıracak bir alarm icat etti. Cihazın bilgisayarı her istasyon için farklı bir şifre içerir. Her istasyondan birkaç kilometre önce, rayların yanındaki bir verici, o istasyonun şifresini gönderir; bilgisayar bu şifreyi alır ve "uykucu" hangi istasyon için cihazını ayarlamışsa, o istasyona yaklaşırken çalarak sahibini uyandırır.



New Scientist, 7 Şubat 1998

## Ford Çevre Ödülü "Akdeniz Foku"nun

Avrupa'nın en saygın çevre koruma programlarından biri olan Henry Ford Çevre Koruma Ödülleri'nin Türkiye etabında ödüller sahiplerine verildi.

Bu yıl 15'incisi düzenlenen Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödülleri kapsamında Türkiye'den ödül kazanan proje sahipleri, 31 Mart 1998 günü düzenlenen törenle ödülleri aldılar. 200'ü aşkın projenin katıldığı organizasyonda, SAD Akdeniz Foku Araştırma Grubu üyeleri Yalçın Savaş, Harun Güçlüsoy ve Cem Kıraç tarafından yürütülen "Akdeniz Foku'nun Türkiye'de korunması Foça Pilot Projesi" birinci oldu ve 10 bin dolarlık para ödülünü kazandı. Bu başarılı proje 5 Mayıs 1998 tarihinde ilk kez ülkemizde gerçekleştirilecek olan Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödülleri Büyük Finali'nde ülkemizi temsil edecek. Yarışmanın Türkiye ayağında Prof. Dr. Derya Maktav'ın "Uluslararası Akdeniz Projesi" ikinciliğe ve 6000 dolarlık para ödülüne sahip olurken, üçüncülüğe layık proje bulunmadı. Bunlar dışında 4 projeye mansiyon ve 1000 dolarlık para ödülü verildi.

Çevre Koruma Ödüllerinin Türkiye etabını 1997'de Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri, 1996'da da Aya Sofya Kilisesi'nin restorasyon çalışmaları almıştı.

Bu yılki Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödüllerinin bir önemli özelliği de ilk kez büyük finalin Türkiye'de gerçekleştirilecek olması. Toplam 500 bin dolar ödüllü Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödülleri'ne ilk kez 3 yıl önce katılan Türkiye'nin kısa zamanda bu hakkı elde etmesinde ülkemizin çok büyük bir kültür ve çevre mirasına sahip olması rol oynamış.

Çevre Koruma Ödüllerinin Avrupa Büyük Finali 5 Mayıs 1998 Salı günü İstanbul'da Aya İrini'de gerçekleştirilecek.



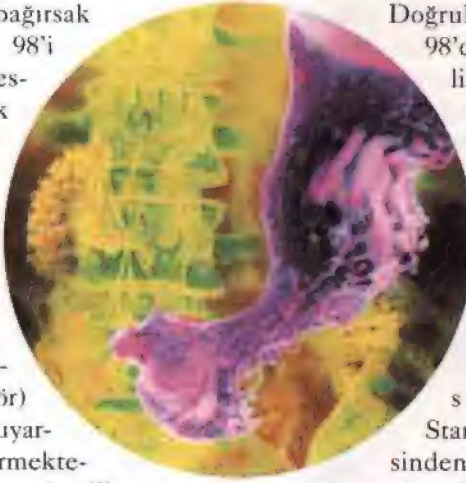


## Kanser Tanısında Devrim

Mide ve bağırsak kanserlerinin % 98'i ABD Tennes-

see'deki Oak Ridge National Laboratory'de icat edilen bir lazer detektörüyle tanınabilecektir. Detektör, bir lazer, bir foton yakalayıcı algıç (sensör) ve dokunmaya duyarlı bir optik lif içermektedir. Detektörü icat eden Tuan

Vo-Dinh şöyle demektedir: "Cihazın ucunu hafifçe dokuya bastırıyoruz ve yarım saniye süreyle lazer veriyoruz. Algıç, lazer tarafından uyarılmış doku moleküllerinin, normal enerji düzeylerine dönerken flüoresans vermeleri sırasında yaydığı elektronları yakalar. Bilinmeyen bir nedenle kanser hücreleri normal hücrelere göre daha parlak bir flüoresans vermektedir.



Doğruluk derecesi % 98'dir; yalancı pozitiflik (kanserin yok-

ken var gösterilmesi) yoktur. Teknoloji satışa sunulma aşamasındadır. Detektör ön kanser (pre-kanseröz) hücrelerin % 90'ını da saptamaktadır.

Stanford Üniversitesinden David Benaron

kanseri optik tekniklerle tanıma konusunda Vo-Dinh'i destekliyor; gelecek 2-3 yılda buna benzer birçok cihazın yapılacağını ve 5 yıl içinde optik detektörlerin hastalık tanısında standartları oluşturacağını söylüyor. İngiltere'de yılda 30 000 kişinin mide-bağırsak kanserinden öldüğü düşünülürse buluşun önemi anlaşıyor.

New Scientist, 7 Şubat 1998

## Eski Fotoğraf Makineleri de Sayısallaşıyor

Gelecekte standart SLR fotoğraf makinanızla istediğinizde alıştığınız normal negatif filmlere, istediğinizde de sayısal bir depolama birimine fotoğraf çekilebilirsiniz. Merkezi California'da olan bir Amerikan şirketi Irvine Sensors, 35 milimetrelilik bir fotoğraf makinasına takılabilen ve biçimi bildik fotoğraf filmlerine benzeyen bir sayısallaştırıcı kartuş geliştirdi. Önümüzdeki bir-iki yıl içinde piyasaya sürülmesi beklenen düzenek, 1.3 milyon sayısal noktacı içeren, 24 bitlik 30 fotoğrafı depolayabilecek kapasitede olacak. Bir fotoğraf filmi rulosu geometrisindeki depolama birimi ve bundan uzanan normal bir film şeridinden farksız CMOS algılayıcıdan oluşan düzenek, sayısal fotoğraf makinelerinde olduğu gibi, sonradan bir uç birime bağlanarak, içeriği farklı ortamlara taşınabilecek.



Özgür Kurtuluş

New Scientist, 7 Mart 1998

## Hemofilide Gen Mühendisliği

Hemofili hastalığında kanda pıhtılaşmayı sağlayan faktör VIII ve IX'un kalıtsal yokluğu sonucu, kanamaların durdurulamayışı ve kendiliğinden kanamalar vardır. Tedavi için damardan faktör VIII ve IX verilmektedir. Eskiden bu faktörler birçok vericiden alınarak biriktirilmiş kandan elde ediliyordu. Bir çok hemofilik hasta bu yüzden hepatit C veya AIDS virüsü (HIV) aldı. Bugün, kan verenler bu virüsler açısından taranmakta ve kandan elde edilen ürünler sıcak ve kimyasal maddeler yardımıyla mikropardan temizlenmeye çalışılmaktadır. Ancak yeni bir korku ortaya çıkmıştır: Kan nakilleri insana Jacob-Creutzfeld hastalığının "prion" larını bulaştırabilir ("deli dana" hastalığıyla ay-

nı gruptan olan, beyin hücrelerini vaküoller yaratarak süngere benzeten, felçler ve bunamayla 1-2 yılda öldüren bir hastalık). Ne yazık ki bu hastalığı yapan prionlar ısıya ve kimyasal maddelere çok dayanıklıdır. Bu nedenlerle İrlanda, gen mühendisliğiyle elde edilmiş faktör VIII ve IX kullanmaya başlamıştır. İrlanda, Avrupa'da bu yöntemi kullanan ilk ülkedir. Gen mühendis-

liğiyle elde edilmiş faktör VIII ve IX'un, mikrobik bir hastalık bulaştırması olasılığı sıfırdır. Gen mühendisliğinde insanda faktör VIII ve IX yapıcı genler veya haberci-RNA'lar uygun yöntemlerle bir bakteri (genellikle *E. coli*) içine sokularak bu faktörleri bakterinin yapması sağlanmaktadır.



New Scientist, 7 Şubat 1998

## I. Teknoloji Kongresi

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, TÜBİTAK ve TÜSİAD'ın oluşturdukları "Teknoloji Ödülü" kapsamında düzenlenen "I. Teknoloji Sergisi" 12 Mayıs 1998 Salı günü Lütfi Kırdar Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı'nda gerçekleştirilecek.

Teknoloji yönetimi, teknolojiye yenilik sistemleri, başarı öyküleri, Küresel Ar-Ge etkileşimi gibi konuların tartışılacağı kongrenin açılış konuşmalarını TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Dinçer Ülkü, TTGV Başkanı Dr. Fikret Yücel, TÜSİAD Başkanı Muharrem Kayhan ve Northern Telecom Başkanı Gedas Sakus yapacak.

Kongre 1997 "Teknoloji Ödülü"nü kazananların ödülleri alacağı Ödül Töreni kısmı ile son bulacak.



# Fred Emery Anma Konferansı: Üniversiteler ve Eğitimin Geleceği Üzerine



Sabancı Üniversitesi tarafından düzenlenen Fred Emery Anma Konferansı'na, 15 farklı ülkeden 80'nin üzerinde bilim adamı katıldı. Konferansın ilk iki gününü oluşturan bildiri sunuşları, üniversitelerin ve eğitimin geleceği, değişen dünyanın yeni üniversitelerinin hangi temeller üzerine de kurulması ve öğrenimin nasıl bir metodoloji izlemesi gerektiğini, üniversitenin kurumsal, toplumsal ve akademik çevre ile ilişkilerini, üniversitenin kurumsal, toplumsal ve akademik çevre ile ilişkilerini irdeledi. Bu sunuşlar "Yeni Üniversite Paradigması-Görüş, Yöntemler, Tasarımlar", "Geleceğin İşletme Fakültesi", "Üniversite ve Uygulamalı Sosyal Bilimler", Disiplinlerarası Gelişme", "Öğrenme ve Eğitim Ortamları" ve "Örgütsel Öğrenme" başlıkları altında ele alındı. Ana konuşmacılar ise Sabancı Üniversitesinin üç ana alanına uyumlu olarak davet edilmişti. Dünyaca ünlü ve karmaşık kuramları üzerine disiplinler arası araştırmalar yapan Santa Fe Enstitüsü kurucusu teorik fizikçi Prof. David Pines, Santa Fe Enstitüsü perspektifine uygun olan disiplinler arası bir üniversite tasarımının nasıl olabileceğini anlattı. Çok ünlü ve 20. yüzyılın en etkin felsefecilerinden biri olan Prof. Stephen Toulmin kuramsal yaklaşımın değil uygulamanın öncelikli olmasını anlattı. Son ana konuşmacımız olan Prof. Richard Boyatzis ABD'nin en yenilikçi diye bilinen Case Western Reserve Üniversitesi İşletme Fakültesi Örgütsel Davranış Departmanı Başkanı olarak görev yapıyor. Prof. Boyatzis öğrenmenin öğretmekten neden daha önemli olduğunu anlatıp öğrenmeye göre olan eğitim sisteminin özelliklerini anlattı.

10 Nisan 1997'de kaybettiğimiz Fred Emery, 20. yüzyılın en önemli sistem düşünürü ve organizasyon kuramcılarının biriydi. Doktorasını psikoloji üzerine yapan Emery, 1960'larda yönetim bilimi ve insan ilişkileri ekolünde önde gelen kuruluşlardan olan İngiltere'deki Tavistock Institute of Human Relations'ın uluslararası üne kavuşmasını sağlayan birkaç isim arasında yer aldı.

1970'lerde Norveç'te İşçi-İşveren-devlet işbirliği ile uygulamaya konulan ve daha sonra İskandinav ülkelerine özgü bir organizasyon geliştirme yaklaşımı olarak anılan "endüstriyel demokrasi" projesinin fikir babalığını yaptı. Toplam kalite yaklaşımı öncüsü sayılan "çalışma hayatı kalitesi" ve değişim mühendisliği yaklaşımının öncüsü sayılan "sosyo-teknik sistem tasarımı anlayışının öncüsü sayılan "sosyo-teknik sistem tasarımı anlayışlarının yaygınlaşmasını sağladı. Ürettiği "arama konferansı", "katılımlı tasarım toplantısı" gibi yöntemlerle, birçok ülkede işyerlerinin demokratikleşmesi sürecini hızlandırdı. Ağustos 1995'te, 22 farklı ülkeden akademisyenleri, işadamlarını ve yeni mezun öğrencileri bir araya getiren ve Sabancı Üniversitesi'nin felsefesinin temellerini atan Arama Konferansı, Emery'nin katıldığı ve desteklediği son çalışma oldu.

## Konferansın Farkı

Bu konferansın diğer konferanslardan farkı sadece bildiri sunuşlarına dayalı olmaması idi. Üçüncü gün "Üniversitelerin ve Eğitimin Geleceği" üzerine bir çalıştay yapıldı. Tüm bilim adamları küçük gruplara bölünerek gelecek görüşlerini katılımlı bir şekilde ortaya koydular. Bu görüşler pazartesi günü kamuoyuna sunuldu. Sabancı Üniversitesi'nin ilk defa olarak nasıl bir tasarım süreci içerisinde, 1995'de başlayan bu süreç hangi aşamalardan oluşuyor ve nasıl gelişiyor olduğunu detaylı bir şekilde Prof. Tosun Terzioğlu, Prof. Oğuz Baburoğlu ve Hüsnü Paçacıoğlu tarafından sunuldu.

Bu konferansın diğer bir farklı tarafı ise çalıştaydan sonra bilim adamlarının istediği konularda ortak çalışabilmeleri için özel grup çalışmalarını yapmaları idi. Değişik ülkelerden gelen bu bilim adamları yeni ortak çalışmalar yapmaya ve bir "Emery Enstitüsü" kurmaya karar verdiler.

Oğuz Baburoğlu  
Prof. Dr., Sabancı Univ.



# g ö k y ü z ü

Geçen sayımızda, doğal uydumuz olan Ay'ı kısaca tanıtmıştık. Bu sayımızda da, çıplak gözle, açık ve koyu renkli bölgeler olarak görülen birtakım yüzey şekillerini daha yakından tanımaya çalışacağız. Bu yüzey şekillerini, burada anlatıldığı biçimiyle gözleyebilmek için, en azından bir dürbüne gereksiniminiz olacak.

## Dürbünle Ay Gözlemi

**Kopernik krateri**, yaklaşık 900 milyon yıl önce bir göktaşı çarpması sonucu oluşmuştur. Bu krater yüzeydeki yeni oluşumlara güzel bir örnektir. 100 kilometre çapındadır ve yaklaşık 20 trilyon ton TNT'ye eşdeğer bir patlamanın eseridir. Oluşumundan bu yana Ay, buna benzer binlerce çarpışma geçirmiştir.

Daha yaşlı pek çok büyük kraterin aksine, Kopernik'in çevresindeki fışkırma sonucu oluşmuş ışınlar (radyal oluşumlar) belirgindir. Bu ışınlar, çarpışma sonucu fışkıran maddenin yüzeye düşerek oluşturduğu şekillerdir. Bu ışınların parlak olanlarını çıplak gözle bile seçilebilir.

Orta büyütmelerde (küçük bir teleskopla), kraterin içerisindeki küçük tepecikler ve teraslı duvarlar belirgin bir biçimde görülebilir. Bu yüzey şe-

killeri, çarpışmadan hemen sonra kabuk hareketleri sonucu oluşmuştur. Kraterin içerisi, çarpışma sonucu düşen taş ve toprakla dolmuştur. Bu ne-

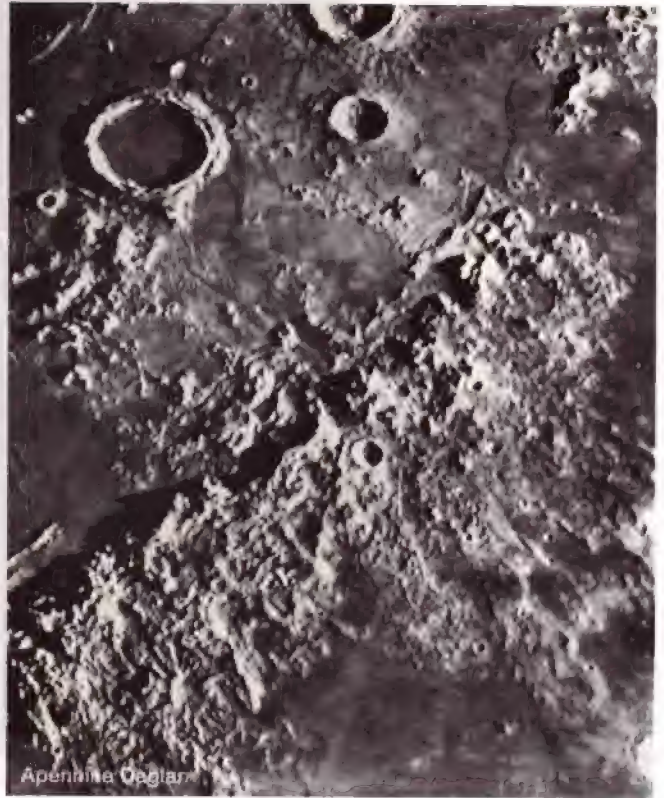
denle de hemen hemen düz bir yapısı vardır. Bunun dışında, dikkatlice bakıldığında, bu düzlükte "ikincil hareketler" olarak adlandırılan pek çok küçük krater görülebilir. Bu küçük kraterlerin bir bölümü de yine çarpışmadan fışkıran iri parçaların düşmesiyle oluşmuştur.

**Proclus**, bir başka yeni kraterdir. Ancak, pervane biçimindeki fışkırma izleri, onu ötekilerden farklı kılıyor. Laboratuvar deneyleri, böyle bir oluşumun meydana gelebilmesi için, çarpan cismin, yüzeye en az 25 derecelik bir eğimle düştüğünü gösteriyor. Proclus, böyle eğik çarpışmaların en iyi örneğidir.

**Nem Denizi**, gerçekte çok büyük bir çarpışma bölgesidir. Çarpışmadan sonra kabuğun altından yüzeye sızan lavlarla dolan krater, düz







bir biçim almıştır. Yüzeyde, yüksekliği fazla olmayan sırtlar vardır. Bu şekillerin nasıl oluştuğu tam olarak anlaşılamıyor. Bununla birlikte, lavların daha yumuşakken sıkışarak buruşması sonucunda oluştuğu düşünülüyor.

Krateri dolduran lavların bir bölümü de buradan taşmış, dışarı akmıştır. Bu olay, özellikle bölgenin doğu tarafında belirgindir. Bu tür yüzey şekilleri, geceyle gündüzü ayıran çizgiye denk geldiklerinde en iyi biçimde gözlenebilmektedir.

**Sel basmış kraterler:** Ay'ın içlerinden yüzeye sızan lavlar, bazı kraterleri az ya da çok doldurmuştur. Bunların bir bölümü, Nem Denizi gibi kıs-

men, bir bölümü de tümüyle lavların altında kalmıştır. Doğal olarak, tümüyle lavların altında kalan kraterleri göremiyoruz.

**Gassendi:** Bu krater Nem Denizi'nin kuzey ucunda yer alan, ötekilerine pek de benzemeyen bir kraterdir. Düz tabanı, ergimiş kayaların dışarıya doğru uyguladığı kuvvet sayesinde yükselmiş, bu da onu benzerlerinden daha sığ bir krater yapmıştır.

**Güneydeki yükseltler:** Ay'ın Güney bölgesi, kraterlerin en yoğun bulunduğu bölgedir. Bu kraterlerden eski olanları, yeni çarpışmalarla neredeyse tümüyle bozulmuştur. Clavius, en eski kraterlerden birisidir; ayrıca içerisindeki daha yeni kraterlerle dik-

kati çekmektedir.

**Tycho,** bu bölgedeki en belirgin kraterlerden biridir. Oldukça yeni bir oluşumdur; yaşı sadece 100 milyon yıldır. Tycho, çevresindeki ışınları en iyi korunmuş kraterlerden birisidir. Bu ışınlar, özellikle dolunay sırasında çok belirgin bir biçimde görülebilir.

**Apennin Dağları:** Bu bölge, Yağmurlar Denizi'nin güneydoğu sınırında yer almaktadır. Yaklaşık 4 milyar yıl önce çarpan asteroidler, bazı bölgelerde aykabağünü sıkıştırmış, böylece dağların oluşumuna yol açmıştır. Apennin Dağları, bölgedeki en belirgin yüzey şekillerinden birisidir.

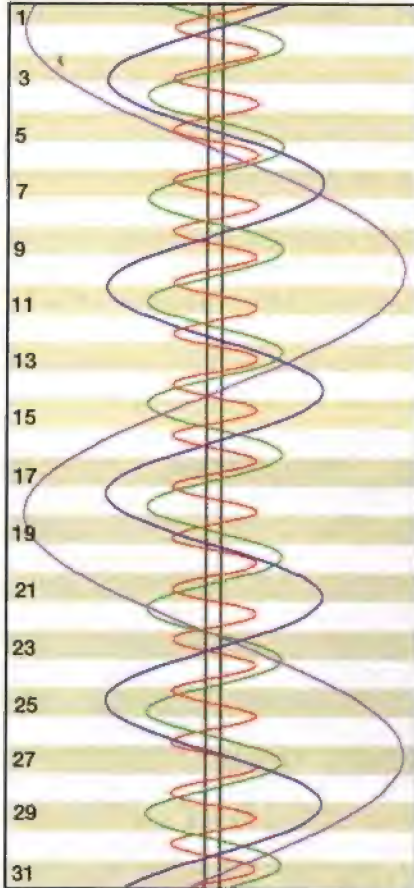
**Düz Duvar:** Bulutlar denizinde yar alan bir yüzey şeklidir. Bu 110 km





uzunluktaki duvar, batıya bakmaktadır. Bu yüzey şekli, kabuğun kırılarak, bir tarafın yaklaşık 250 metre çökmesiyle oluşmuştur. Duvar, dört hafta süren Ay gününün bitiminde, Güneş doğarken çok belirgin bir gölge oluşur. Öteki zamanlarda pek belirgin değildir.

Ay'da geçen sayımızda başladığımız turumuzu bu ay, birkaç yüzey şeklini daha tanıyarak sürdürdük. Aslında, Ay yüzeyinde gözleyebileceğimiz o kadar çok yüzey şekli var ki onları incelemek belki de yaşamınız boyunca sürebilecek bir uğraş olabilir. Çıplak gözle, sadece denizleri ve birkaç belirgin krateri, dağlık bölgeleri görebilirken, küçük ve çok pahalı olmayan bir teleskopla, ayrıntılı gözlemler yapabilirsiniz.



— Io — Europa — Ganymede — Callisto

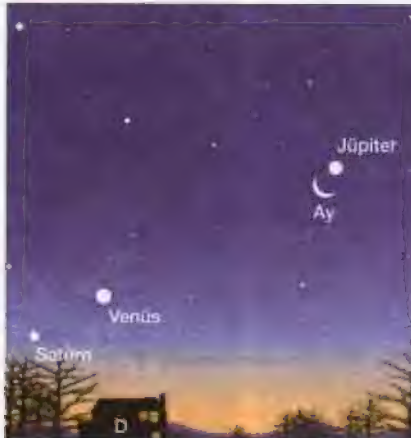
15 Mayıs 1998 Saat 22<sup>00</sup>'de gökyüzünün genel görünüşü

## Ayın Gök Olayları

Mayıs ayında, Çoban, Herkül, Çalgı, Kuğu, Yılan ve Akrep gibi yaz takımyıldızları gökyüzünde yükselmiş oluyor.

Bu ay, hiçbir gezegeni akşam gözleyemeyeceğiz. Ayın başlarında, Mars dışında, tüm gezegenler, sabah

**Mayıs ayında Jüpiter'in uyduları:** Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yandaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.



21 Mayıs sabahı Ay ve gezegenler

gökyüzünde yer alıyor. Ayın ortalarından itibaren, Mars da onlara katılıyor; ancak, her iki durumda da gezegeni gözleyemeyeceğiz. Çünkü, Mars, ay boyunca Güneş'e çok yakın konumda olacak. Merkür'ü Mayıs ortalarına kadar rahatlıkla gözleyebileceğiz. Gezegen, daha sonra parlaklığını iyice artıracak; ancak, ayın sonuna doğru Güneş'e yaklaşması nedeniyle gözlenmesi zorlaşacak.

Ayın başında, doğu ufkuza Güneş doğmadan önce baktığımızda, ufuktan başucuna doğru, gezegenleri şu sırada ve parlaklıkta (kadir) görebileceğiz: Satürn 0,5 kadir, Merkür 0,7 kadir, Venüs -4,1 kadir, Jüpiter -2,1 kadir.

Satürn 12 Mayıs'ta Merkür'ü, 29 Mayıs'ta da Venüs'ü geçecek ve yarıdaki sıra değişecek. Ayın sonunda, gezegenlerin sırası ve parlaklıkları şu şekilde olacak: Mars 1,4 kadir (gözlenemeyecek), Merkür -1,1 kadir, Venüs -4,0 kadir, Satürn 0,6 kadir, Jüpiter -2,3 kadir.

Ay, 3 Mayıs'ta ilk dördün, 11 Mayıs'ta dolunay, 18 Mayıs'ta son dördün, 25 Mayıs'ta yeniay evrelerinde olacak.

Alp Akoğlu

Gökbulun tartışma listemize üye olmak için: majordomo@bulent.tubitak.gov.tr adresine, "subscribe gokbulun" yazan bir ileti gönderebilirsiniz.



23 Mayıs sabahı Ay ve gezegenler



# Yeni ofisiniz 0.017m<sup>2</sup>



## Yeni Ericsson MC 16 sayesinde, artık ofisiniz cebinizde.

Internet, e-mail, faks, SMS, Word, Excel, Power Point, ajanda, adres defteri... Hepsi Ericsson MC 16'nın içinde.

Yeni Ericsson MC 16, avucunuza sığacak kadar küçük bir bilgisayar. Ericsson cep telefonunuzla tam uyumlu.

İçindeki infra-red modem sayesinde, telefonunuzla kabloya gerek kalmadan bağlantı kuruyor.

Tek bir hareketle e-mail, faks, SMS alıp gönderebiliyor. Ofisinizdeki bilgisayarla senkronizasyon sağlıyor, ikisi arasında dosya transferi yapıyor. Tüm bunlar için gerekli parça ve aksesuarlar, MC 16 paketinin içinde.

Yeni Ericsson MC 16, Ericsson bayilerinde sizi bekliyor.

İstediğiniz zaman, istediğiniz yerde, istediğiniz her şeyi yapabilmeniz için.



# Evrensel Kütleçekimi Sabiti Nasıl Ölçülür? G Sabitinin Peşinde

Evrensel kütleçekimi sabiti  $G$ , Dünya'yı Güneş çevresindeki yörüngeye oturtan, yıldızlarda hidrojeni füzyon sıcaklığına varıncaya değin sıkıştıran, dört dörtlük bir atışı tamamlayan bir basketbol oyuncusunun ayaklarının tekrar sahaya basmasını sağlayan gizli sayıdan başka birşey değil. Gelgelelim, temel doğa sabitlerinin çoğu 8 basamağa kadar duyarlıklı olarak bilinebiliyorken, iş  $G$  sabitine geldiğinde değişiyor, daha 4. basamakta anlaşmazlıklar başlıyor. Sayılar konusundaki kesinliğin sanat düzeyine çıkarıldığı 1990'larda tanık olunan bu belirsizlik, bilim dünyasının seçkinleri için katlanılır türden bir fiyasko değil!..

**B**İLİNEN dört temel kuvvetten en eskisinin, en az bilineni oluşu ilk bakışta şaşılacak bir şeymiş gibi görülebilir. Ayağı takılıp diz üstü yere kapaklanan bir çocuk bile, kütleçekiminin varlığını somut olarak duyumsayabiliyor. Böyleyken, iş sayısal değerin büyüklüğünün saptanmasına gelince, içinden çıkmak olanaksızlaşıyor.

Aslında, fizik bilgilerimizi biraz yekladığımızda, bu belirsizliği bir ölçüde hoşgörebiliyoruz. Atom çekirdeğini ele alalım: Helyum atomunun iki protonu arasındaki kütle çekimi etkisi, maruz kaldıkları elektriksel itmenin yaklaşık  $10^{40}$ 'ta biridir. Esas tuhaflıksa başka yerde; elektromanyetik kuvvetler söz konusu olduğunda, iki cisim birbirlerini yüklerinin ilişkisine göre itip çekerlerken, sadece kütleçekimi söz konusu ve bu çekim, kütleler ile bu " $G$ " denen sabitle orantılı oluşu...

Einstein'in genel görelilik yasası, bunu geometrik bir benzetmeyle açıklıyor: "Her kütle, kendini çevreleyen uzay-zaman yüzeyini, bir çukur oluşturacak şekilde eğer". Cevardaki kütleler oluşan eğim yüzünden kayıp bu çukura düşerler. Bu, yumuşak bir divana yan yana uzanmış bir çiftin de başına gelir. Yüzey çöker ve uzanmış çifti ortada buluşturur.

$G$ 'yi ölçmek söz konusu olduğunda bu durum sorunlara yol açar. Bir odadan içeri girersiniz ve uzay-zaman eğriliğini hafifçe bozarak, her şeyi "nazikçe" kendinize çekersiniz. Bundan sakınmanın hiçbir yolu yoktur. 1930'larda ABD Ulusal Standartlar Bürosunda (NBS)  $G$  ölçümüyle uğraşan ve kaçış olmadığını çok iyi bilen Paul Heyl, yere iki san ayak izi çizmişti, çalışmaları boyunca da ayaklarını bunların üzerinden bir kere bile ayırmamıştı.

15 yıl önce, Gabe Luther ve William Towler yönetimindeki bir ekip NBS'de yeniden kolları sıvayıp, Heyl'in ölçümlerinin duyarlılığını artırmaya giriştiler. O günden bu yana, saptadıkları sayı resmi standart olarak kullanılıyor. Yine de, dünyanın her yanına yayılmış pek çok bilim insanı hâlâ daha doğru bir değerin peşinde.

Luther'e göre bu anlamsız bir çabadır çünkü, " $G$ 'yi daha iyi duyarlıkla ölçmenin hiçbir pratik önemi yok. Fizikçiler  $G$  ile başka herhangi bir şey arasında herhangi bir bağıntı kuramadılar ve kurabilecek de benzemiyorlar.  $G$ 'yi ölçmek, ne düzeyde isabet kaydettiğini kontrol etmeyeceğiniz bir hedefe atış yapmaya benziyor."

Yine de kimi kuramcılar, kütleçekiminin doğru ölçümünün tüm fiziği alt üst edebilecek bir potansiyel içerdiğine inanıyor. Söz gelimi,  $G$ 'nin değerinin zamanla değiştiği saptanırsa, pek çok şeyin yeniden ele alınması gerekecek.

Ayrıca, Einstein'in genel görelilik kuramı, kuantum mekanikinin belirsizlikleriyle bir türlü uyuşmuyor. Bir kuantum parçacığı aynı anda çeşitli yerlerde bulunabilir. Böyle bir parçacığın kütleçekim alanının neye benzediğini bilmek olanaksız. Kuramcılar, günün birinde bir kütleçekimsel kuantum kuramı bularak dört temel kuvveti tek bir denklemde birleştirmeyi umuyorlar. O zaman, söz gelimi elektronun yükü ve yine söz gelimi başka bir temel parçacığın kütlesini kullanarak  $G$ 'yi veren bir formül yazmak olanaklı olacak. Bu alanın tarihçiliğini yapan George Gillier, "o gün geldiğinde, sonucu karşılaştıracak iyi





bir değere sahip olmamak üzücü olurdu" diyor.

G'yi ölçme yarışına, ışık hızını 9 haneye kadar ölçme gibi başarılarla imza atmış ünlü bilimciler de girişmiş. Ancak, çalışmaları bir düşünce birliği oluşturmak yerine işleri iyice sarpa sardırılmış.

1994'te işe girişen Almanya'daki standartlar laboratuvarı PTB'dekiler, Luther ve Towler'inkinden daha büyük bir değer bulmuşlar. Biraz daha değil; bir hayli daha büyük bir değer!.. Kısa süre sonra, Yeni Zelanda Standartlar Laboratuvarı'ndan, Luther'inkinden bir hayli düşük bir ölçüm sonucu gelmiş. Yine o sıralarda, Almanya'daki Wuppertal Üniversitesi'nin yaptığı ölçüm Luther'inkine biraz daha yakın olsa da, yine de fizikçilerin kabul edemeyeceği bir fark varmış arada.

Bugün çoğu bilim insanı, Luther'in ölçümüne nirengi gözüyle bakmayı bırakmış durumda. 1986'da, yapılan tüm ölçümleri değerlendirip dünya çapında kabul edilebilecek bir orta yol bulmak amacıyla yapılan uluslararası bir panelden de hiçbir sonuç çıkmamış.

Luther'in ölçüm maceralarıyla ilgili komik anıları da var. Bir gün laboratuvara girdiğinde, değerlerin ciddi

*Luther'in, çölün ortasındaki kişisel laboratuvarında kurduğu ve G ölçümlerinde kullandığı çağdaş bir burulma sarkacı düzeneğinden iki fotoğraf. Ana hatları ile ele alındığında, burulma sarkacı basit bir düzenek olduğundan, kişisel laboratuvarlarda bulunması şaşırtıcı gelmeyebilir. Ancak, ölçümlerin bir değer taşıyabilecek kadar yüksek duyarlılıkta yapılabilmesi için, prensipte son derece basit olan bu düzeneklerin yapımı, dışsal etmenlerin ortadan kaldırılmasını ya da dengelenebilmeleri için üstün duyarlılıkta hazırlanmış, dolayısıyla yüksek maliyete sahip bileşenler gerektiriyor.*



*Cavendish'in 1700'lerde G ölçümlerinde kullandığı burulma sarkacının modeli olan ve Londra'da Science Museum'da sergilenen bir düzenek. Ölçümlerde burulma sarkacı kullanma yaklaşımı, bir-iki ufak değişiklik göz ardı edilirse, iki yüzyıldır değişmeden yaygınlığını koruyor.*



biçimde saptığını görmüş. Biraz hafiflik yaptıktan sonra, iki kat yukarıda ofisi olan birinin, odasına bir ton kitap taşıdığını anlamış. Luther'e bakılırsa, ölçümleri geceleyin, hafta sonlarında ya da uygarlık merkezlerinden uzaklarda yapmak gerekiyor...

Luther, zamanının çoğunda Los Alamos'taki laboratuvarını bırakıp, 20 kilometre uzakta, çölün ortasındaki bir siloda çalışıyor. Yıllar boyu uğraşıp, gereken malzemeyi dilenerek, ödünç alarak ve çalarak, tek başına çalışabileceği bir düzenek oluşturmuş. O ve bir yüksek lisans öğrencisi, garaj benzeri bir odada, 1798'de

Henry Cavendish'in kullandığına benzer bir burulma sarkacıyla başbaşalar. İki tungsten küresi ve minik bir haltercikten oluşan düzende, burulma sarkacındaki zayıf kütleçekimi etkisini ölçüyorlar.

Burulma sarkacı, kuvars ya da tungstenden yapılmış incecek bir telin ucuna dengelenerek asılmış bir haltercik içeriyor. Çok hafif bir ilk itmenin ardından, sarkaç (Luther'in kinde altı saniyede bir olmak üzere) sağa sola salınıyor. Tungsten küreler yaklaştıncıdaysa, salınım periyodu saniyenin küçük bir yüzdesi oranında kısalıyor. G değeri, bu küçük

sapma ölçülerek hesaplanıyor.

Pek doğaldır ki, bir yığın dış etmen de söz konusu. Sarkacın vakumlanmış bir kapta yer alması gerekiyor. Yoksa oda sıcaklığındaki küçük bir değişiklik ölçümleri saptırabilirdi. Salınım, tele tutturulmuş küçük bir aynadan yansıtılan ışıkla ölçülüyor. Ayna yeterince simetrik olmazsa, iki yüzünden yansıyan fotonların dengesizliği yüzünden ölçümler yine tehlikeye giriyor. Luther'e göre, gözetilmesi gereken etmenler kesinlikle bunlardan ibaret değil. İki yıl önce, Tokyo Üni-





versitesi'nden Kazuaki Kuroda'nın yazdığı bir makale, 200 yıldır yapılan ölçümlerin itibarını ciddi biçimde sarstı. Burulma sarkacı deneylerinde, burulma telinin mekanik direncinin, küreler yakın da olsa, uzak da olsa aynı olduğu varsayılıyordu. Oysa Kuroda'nın makalesine göre, salınım hızlandığında, sicimin direnci yükseliyor. Bu durum, kullandığınız kronometrenin, yarışı ölçerken daha hızlı çalışmasına benzetilebilir. Bu durumda, burulma sarkacıyla G ölçümlerinin, olması gerekenden yüksek çıktığı anlaşıyor. Luther ve bir yüksek lisans öğrencisi olan Charles Bagley, yaptıkları testlerde bu savı doğrulamışlar ve ölçümlemlerini düzeltmeye çalışmışlar.

Yeni Zelanda Standartlar laboratuvarından Tim Armstrong ve Mark Fitzgerald, sarkacın salınmasını elektrostatik alan kullanarak engellemiş ve bırakılsaydı ne kadar burulacağını bir biçimde ölçmüş. Bu "salınmayan sarkaç" ölçümünün sonuçları ne mi? Luther-Towler'inkinden bir hayli düşük bir değer!..

PTB'deki fizikçiler, teli tümüyle bir kenara bırakıp, halterciği civada yüzdürmeyi seçmişler. Böylece daha ağır bir haltercik kullanarak daha güçlü bir kütleçekimiyle, dolayısıyla da daha kolay ölçülebilir değerlerle uğraşmışlar. 15 yıllık bir çalışmanın sonunda, son derece duyarlı bir değer duyurmuşlar. Değer, Luther-Towler değerinden bir hayli büyümüş.

Wuppertal Üniversitesi'ndekiler burulma sarkacı geleneğini tümüyle çöpe atmışlar ve yan yana asılı iki sıradan sarkaç kullanmayı seçmişler. Sarkaçların yakınına da her biri yaklaşık birer ton ağırlığında dört kütle koymuşlar. Kütleler, sarkaçları metrenin 20 milyarda biri kadar birbirinden ayırıyormuş. Asılı küreler arasındaki uzaklığı onlardan elektromanyetik dalgalar yansıtarak ölçüp G'yi hesaplamaya girişmişler. Düzenek, yerkürenin öbür ucundaki depremlerden ve Fransa kıyılarına vuran dalgalardan bile etkilenecek kadar duyarlıymış. Tüm bu çabalar sonunda, diğer ölçümlerin aralarına denk düşen bir de-

ğer bulmuşlar. Yine de hiçbirine yeterince yakın değilmiş bu sayı.

Yine de pek çok araştırmacı yeni yapılacak deneylere umut bağlamış durumda. Sürdürülen yeni deneylerin bir kısmının, önümüzdeki yıl Cavendish'in ölçümünün 200. yılı onuruna Londra'da düzenlenecek olan toplantıya kadar sonuç vermesi bekleniyor.

Paristeki Uluslararası Ağırlık ve Ölçüler Ofisi BIPM'den Terry Quinn ve Birmingham Üniversitesi'nden Clive Speake, tel yerine geniş bir şerit kullanarak çalışmaya başlamış bile. Bu sayede, daha ağır yükler kullanılabiliyor. Washington Üniversitesi'nden Jens Gundlach da, haltercik yerine, masif dikdörtgen plaka kullanarak, daha doğru sonuçlar elde etmeyi planlıyor. Rusya, Tayvan ve İsveç'te de çeşitli benzeri deneyler sürüyor.

Kimi çalışmalardaysa tümüyle farklı stratejiler izleniyor. Colorado Üniversitesi'nden James Faller, bırakılan bir kütlelerin serbest düşüş hızının ölçüldüğü daha temel düzeyde bir deney planlamış. Faller, kütle, simit biçimindeki yarım tonluk bir tungsten kütleinin ortasından geçecek biçimde serbest bırakıyor. Kütleinin, delikten geçmeden önceki ve geçtikten sonraki hızlarını karşılaştırıyor. Kütle yukarıdayken, tungsten simit daha hızlı düşmesine, aşağıdayken de yavaşlamasına yol açıyor. Bugünkü teknoloji, böylesine çok küçük bir hız farkını ölçebilecek durumda. Gravimetre denilen ve bu esasa göre çalışan aletler, yıllardır, petrol ve maden arama şirketlerince, Dünya'nın farklı yerlerindeki yerel yerçekimi büyüklüklerinin ölçümünde kullanılıyor.

Faller'in kullandığı yöntem, duyarlı sarkaçların dış etmenlerden ciddi biçimde etkilennemeleri gibi bir sorun içermiyorsa da, yeterince duyarlı sonuçlar veremeyeceği için eski yöntemin rafa kaldırılmasına yol açacak kadar yenilikçi değil. Eski deneylerin pabucunu dama atacak tek deney, yıllardır beklemede tutulan ve zamanı geldiğinde yörüngedeki bir uyduda gerçekleştirilecek olan uzay deneyleri. (Bakınız: "Uzayda Fizik Deneyleri", Bilim ve Teknik, sayı 348)

Kestenbaum, D., "The Legend of Big G", *New Scientist*, 17 Şubat 1998  
Çeviri: Özgür Kurtuluş





# TELEFUNKEN



**TELEVİZYONUNUZLA  
İTERNET'TE  
SÖRF YAPTINIZ MI?**



Telefunken İnternet Gezgini'yle, artık görsel bilgi dünyasına açılabilirsiniz! Dünyanın en büyük sanal kütüphanesinden dilediğiniz eseri seçebilir, hatta elektronik postayla, yazarlarıyla sohbet bile edebilirsiniz... En büyük müzik marketlerinden, hayran olduğunuz sanatçıların albümlerini sipariş edebilir, ünlü yönetmen ve oyuncular hakkında bilgi edinebilirsiniz. Bu arada vizyona girecek olan yeni

filmleri de herkesten önce öğrenebilirsiniz. Daha yapabileceğiniz o kadar çok şey var ki... Üstelik bilgisayara da ihtiyacınız yok!

Telefunken İnternet Gezgini sayesinde tek ihtiyacınız olan; scart socket girişli bir televizyon ve telefon hattı... Şimdi İnternet'te sörf yapmanın tadını çıkarabilirsiniz. Aman, fazla açılmayın!

## TELEFUNKEN

GÖRÜNTÜ VE SES TEKNOLOJİSİNDE UZMAN





# Teknoloji Büyük Ödülü

TÜBİTAK, TTGV VE TUSİAD'ın ülkemizde yenilikleri ürün geliştirme çabalarını desteklemek ve Türk Sanayi ürünlerinin dünya pazarlarında yer bulması, rekabet gücünü artırma çabalarına katkı sağlamak amacıyla Teknoloji Ödülü vereceklerini açıklamışlardı. 1997 yılının Temmuz ayında yapılan bu açıklamadan sonra büyüklüğüne bakılmaksızın bütün sanayi kuruluşlarına verilecek olan Büyük Ödül ve yalnızca küçük ve orta büyüklükteki işletmeler (KOBİ) verilecek olan Teşvik Ödülleri için ülke çapında birçok şirket başvurdu. Birkaç ay önce başvuran şirketler açıklanmıştı. Yınlarda da her iki dalda finale kalan firmalar ve ürünleri açıklandı. Mayıs ayında yapılacak olan kongreyle hangi şirketlerin ödül almaya hak kazandığı açıklanacak yarışmada, aşağıda finale kalan şirketler ve ürünlerini tanıtıyoruz.

## SİMKO A.Ş.

*EUROCOM Sayısal Elektronik  
Özel Telefon Santrali*

Sayısal Elektronik Özel Telefon Santrali, analog santrallerin düşük fiyatları ile rekabet edebilecek, standart bir üründür.

Tümüyle sayısal ve program kontrollü olarak en çok 320 erişim birimi arasında sayısal bağlaşım kurabilecek kapasitede geliştirilen sistem, tüm abone kolaylıklarının yanı sıra, kullanıldığı yerde Birleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN) üzerinden veri iletişim ağı kurma olanağını da sağlayabilir.

Santrale bağlı herhangi bir kullanıcının, dış dünyadaki bir veri terminali ile bağlantı kurması olanağını sağlayacak modem bankası, söz postası ve sözlü anons olanağı vardır. Ayrıca esnek numaralandırma sistemi, ISDN telefonlarının bağlanmasını sağlayan S arayüzü özellikli telefonlarda arayan abone kimliğinin ve ücret bilgilerinin gösterimi, çağrı izleme gibi hizmetler, sunulan abone kolaylıkları arasında sayılabilir. Santralin ISDN uygulamasına açık olması, ülkenin ağı ya-

pısında gelecekteki gelişmelere kolaylıkla uyum sağlaması için gereken sistem altyapısını, kullanıcıya bugünden sunmaktadır.

EUROCOM santralinin işlevlerinin gerçekleştirilmesinde, tasarım felsefesi gereği, donanım temeli yazılım nesneleri kullanılmıştır. Bu nesneler, ilgili denetleyicinin bulunduğu modülün tüm işlevselliğini kapsayacak biçimde oluşturulmuştur. Modüler donanım ve yazılım yapısı, sistemin yazılımları değiştirilerek donanım özelliklerinin de değiştirilebilmesine olanak sağlamaktadır.

Santralin arayüz yazılımı (MMC), Windows 95 altında çalışmaktadır. Kişisel bilgisayar tabanlı operatör konsolları üzerinde S ve analog telefon setleri içinde operatör konsolu işlevleri ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Kişisel bilgisayar tabanlı MMC-PC protokolü, İnternet uyumlu olduğundan

uzaktan bakım özelliklerinin de gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

EUROCOM, çevreye yayılan zararlı elektromanyetik dalgaların azlığı konusunda ETSI'nin belirlediği kurallara uymaktadır. Modüller üzerinde geri dönüşümlü malzeme kullanılmıştır.

## TEE-EKO Çamaşır Makinesi Motoru

Çamaşır makineleri ailesi, yeni motor arayışını sürdürürken, değişen pazar koşulları, gelişen tüketici bilinci, yaratılan rekabet ortamı, hem işlevsel hem de maliyeti düşük elektrik motorlarına duyulan gereksinim ortaya koydu.

Geliştirilen motorda, maliyetin düşük olması yanında pahalı teknoloji ile üretilen motorlarda aynı kalite, performans ve ekonomi özellikleri öne çıkacak, gürültüsüz ve titreşimsiz çalışacak, tekrar dönüştürülebilir malzemelerden üretilecek, küçük ve verimli olması hedeflenmiştir.





## Türk Elektrik Endüstrisi A.Ş. Research & Development Department



Ürün geliştirme, prototip ve test aşamalarında en son teknik olanaklar kullanılmıştır. Motor tümüyle CAD ortamında oluşturulurken, manyetik devre için analitik ve nümerik tasarım araçları kullanılmıştır. Prototiplemede hızlı prototip (STL) olanaklarından yararlanılmıştır. CAD ortamındaki parçaların doğrudan plastik kopyalarını elde etme ve tasarımı irdeleme sağlanmıştır. Bu ve benzeri teknikler "eş zamanlı mühendislik" kavramları açısından da zorunludur. TEE Ar-Ge'nin gelişmiş akustik/titreşim test olanaklarından yararlanılarak, motorun ses niteliği için yoğun çalışmalar yapılmıştır.

M4 Universal AC motoru 4.0 kg ağırlığındadır. Akıllı çamaşır makinelerini 1000 devir/dakika tambur hızında çalıştırmaktadır. Yıkama ve sıkma performansı sağlayan, az enerji tüketen, kulaklarınızı gürültüyle kirletmeyen, çevre dostu düşük üretim maliyetlidir.



### Arçelik

Arçelik, Teknoloji Büyük Ödülü'ne üç ürünle başvurmuştur. Bunlardan ikisi çamaşır makinesi, ötekiyse ıslak-kuru elektrikli süpürge. Rekabet gücünü oluşturmada iki önemli nokta, yeni teknolojiler üreterek bununla yepyeni maliyeti düşük ürünler tasarlama şeklinde karşımıza çıkar. Arçelik'in geliştirdiği bu iki çamaşır makinesinde özellikler ayrı ayrı görülebilir.

#### YOÇ çamaşır makinesi

Pazar talebinin ucuz ve alt sınıf makinelere kayması nedeniyle, maliyeti düşürmekle birlikte kalite standardını yakalamanın ve çevre konusundaki duyarlılığın göz önünde bulunduran bir anlayışla hazırlanmıştır.

YOÇ çamaşır makinesi, Avrupa pazarında kendi sınıfının en düşük malzeme ve üretim maliyetine, en düşük su ve enerji tüketimi değerlerine, pazarda sadece üst sınıfın ulaşabildiği A sınıfı yıkama etkinliğine, akıllı sıkma profili ve gelişmiş mekanik tasarımı sayesinde düşük gürültü ve titreşim düzeyine sahiptir. Makinenin yenilikçi özellikleri arasında, tezgah altı kullanımda önden servis sağlayan gövde tasarımı, ön paneldeki düğme ile açılan ön kapak, aynı mekanik tasarımın 1000 d/d sıkma hızına kadar kullanılabilmesine olanak veren akıllı sıkma profili sayılabilir. YOÇ çamaşır makinesinin ambalajında tahta kullanımına son verilmesiyle yılda 700 dönüm kavak ağacının kesilmesi önlenmiştir. Elektrostatik boya teknolojisine geçilerek, solvent emisyonları toplamda % 86, ürün başına % 50 azaltılmıştır. Geri dönüşümsüz malzeme kullanımındaki düşüşlerle birlikte, YOÇ makinesi, önceki modellere oranla çevre dostu bir çamaşır makinesidir.



### Orbital Çamaşır Makinesi

Teknoloji-sürümlü bir üründür. Teknoloji geliştirebilmek amacıyla mühendislik gücünün artırılması, ürün geliştiriminin kuvvetlendirilerek yeniden yapılandırılması ve yenilikleri dünya araştırma-geliştirme ortamlarından derleyerek Ar-Ge stratejilerinin uygulanmasının doğal bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

Orbital Çamaşır Makinesi, 5 kg kuru çamaşır kapasiteli, önden yüklemelidir. Standartlara uygun performans değerleri (1600 d/d sıkma devri, 0,9 kWh/çevrim enerji tüketimi, 48 l su tüketimi, 48 dB yıkama, 73 dB sıkma gürültüsü) ve bu değerlerle yakalanan A-sınıf yıkama, sıkma, enerji tüketimi, ürün piyasaya çıktığında, daha önceki ürünlerinin yanı sıra, halen dünyada satılmakta olan önden yüklemeli yatay-eksenli çamaşır makinelerinden farklı ve üstün kılar.

Orbital Çamaşır Makinesi, kullanıcıların "gizli" beklentileri arasında olan, ancak konvansiyonel teknolojiler ile karşılanamayan istekler gerçekleştirilebilecektir. Geliştirilen teknoloji, makine içinde kullanıcıdan uzak bir özellik olarak kalmamıştır, mümkün kıldığı yeni yıkama programları, düşük ses seviyesi ve öteki özellikleriyle farklı bir üründür.

Orbital çamaşır makinesi, konvansiyonel kayış-kasnak mekanizmaları yerine, doğrudan-tahrikli ilk makinedir. Böylece, parça ve bağlantı elemanları sayısı azaltılmış, montaj zamanı düşürülmüştür. Elektrik motoru, zamanla yıpranan fırça, kollektör, rulman gibi elemanlar içermediğinden, daha uzun ömürlüdür.

Yünlü çamaşırların en elverişli biçimde yıkanması ve çekmesi için, özgün bir yıkama programı geliştirilmiş, "Wo-ol-Move" adıyla tescil edilmiştir.

Orbital Çamaşır Makinesi ilk olarak bir araştırma geliştirme çalışmaları sonunda elde edilen teknolojik bilgilerin, ürüne dönüşümünü simgele-

Islak-kuru olarak tanı-  
nan "2 in 1" süpürgeler,  
hem kuru madde, hem  
de sıvı emme özellik-  
lerine sahiptir.





mektedir. Bu proje, şu anda yeni kavramların doğrulandığı prototipten, satılabilir ürüne geçiş aşamasıdır. İçerdiği yenilikçi özelliklere ham bilgiden yola çıkılarak varılması ülkedeki Ar-Ge çalışmalarını açısından önemlidir.

#### *"2 in 1", Islak-Kuru Elektrikli Süpürge*

Elektrikli süpürge pazarında ıslak-kuru süpürge olarak tanınan "2 in 1" süpürgeler, hem kuru madde, hem de sıvı emme özelliklerine sahiptir.

Beş katlı filtrasyona, kolay hareket kabiliyetine ve geniş toz ve sıvı depolama hacmine sahip olan bu üründe, kolay kullanım sağlayan otomatik kablo sarıcı mekanizması- ergonomik universal fırça kullanılmıştır. Ayrıca güvenlik için özel bir emniyet sistemi yardımıyla sıvı seviyesi otomatik olarak ayarlanarak, sıvının motor bölgesine ulaşması engellenmiştir. Piyasadaki silindirik gövdeli süpürgelere göre daha dengeli bir yapısı olan yeni süpürge'nin çıkış filtresinin kolay değiştirilebilir olması da diğer özellikler arasında yer almaktadır.

#### **TAİ-Turna Uzaktan Kumandalı Hedef Uçağı**

TSK Hava Savunma Birliklerinin uçaksavar topları ve füze sistemleriyle atışlı ve atışsız nişancılık eğitimlerinde kullanmak üzere; her türlü hava tehdit unsurlarının simülasyonu amacıyla, yerden kumanda edilebilen ve uçuşları tekrarlanabilen Uzaktan Kumandalı Hedef Uçağı (UKHU) tasarımına başlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda pro-

je, uçağın, fırlatma ve iniş sistemleri ile birlikte, yurt içinde tasarlanması, araştırma prototiplerinin yapımı ve seri üretime esas olacak prototiplerin geliştirilmesi faaliyetlerini kapsıyordu.

UKHU-1 olarak kodlanan hedef uçağı, elastik halatlı oluşan bir gergi sistemi ile bir rampadan fırlatılarak uçurulmaktadır. 1,5 saat havada kalabilen uçak, saatte 40 km'lik bir hızla yaptığı eğitim sırasında hasar görmesi durumunda, paraşütle ve gövde üstünde kayarak inme yeteneğine sahiptir. Uçak, havacılıkta yaygın kullanımda olan kompozit malzemeden yapılmıştır. 28kW'lık bir motorla donatılan uçak, görüş mesafesi içinde yerden kumandalı olarak uçmaktadır.

Çıplak gözle, radarla ve ısı güdümlü füzelerce izlenmeye karşı uçak, renkli duman, yansıtıcılar ve ısı kaynaklarıyla donatılmıştır. Yapılan atışların uçağa yaklaştığı mesafeleri elektronik olarak ölçebilen uçak, bu bilgiyi yere aktararak atışların sıhhati hakkında bilgi vermektedir.

Uçak ayrıca, kendine halatla bağlı ve 150 m geriden izleyin bir hedefte çekebilmekte ve uygulamadan sonra hiç hasar görmeden yere indirilebilmektedir. Gerek maliyet, gerekse personel emniyeti açısından pilotlu uçakların çıktıkları hedeflere göre avantajlı olan bu sistemde, hedef üzerine yapılan atışların geçiş mesafeleri ölçülerek atışların sıhhati belirlenebilmektedir. Ürünün benzer başka ürünlere göre üstün yanı da, bu çekilebilen hedefte skor kaydedebilme yeteneği ve bunu yüksek hızda yapabilmesidir.

#### **NETAŞ**

##### *Akıllı Şebeke Yönetim Sistemi (AŞYS)*

Bugün, iletişimde altyapının işletilmesi için bir şebeke yönetim teknolojisiye sahip olmak gerekmektedir. AŞYS, işletmecilerin verimliliklerine yönelik sorunlarına çözüm bulmak üzere tasarlanmış bir sistemdir.

İletişim alanında kurulu altyapının yönetilmesi, işletilmesi ve bakımını yürüten AŞYS yepyeni bir donanım platformunda dağıtılmış yazılım ortamını sağlayan, bununla işletmeci otomasyonunu gerçekleştiren bir üründür. Düzenli, kesintisiz çalıştırılması, verimli bir biçimde işletilmesi, hataların ve tıkanıklıkların izlenebilmesi, şebekenin sürekli gelişmeye ve yeni özelliklere açık olması, ayrıca ileriye yönelik planlanarak boyutlandırılabilmesini sağlayan AŞYS, gerçek zamanda dinamik olarak şebekeleri izleyen ve kontrol eden bir yönetim sistemidir. Yönetici ve alarm denetleyici olarak esnek arayüzü sayesinde bağlanabildiği sistemler, Türkiye'de kurulu bulunan ve iletimi, anahtarlamayı, kesintisiz enerjiyi sağlayan tüm iletişim sistemlerini kapsamaktadır. Merkezi denetimi sayesinde uzaktan yönetim ve işletim, güçlü bir donanım platformunda sağlanmaktadır. Dünyadaki benzer ürün uygulamaları, savunma alanında yönetim ve denetim sistemleri, işletme otomasyonu gibi büyük yazılım projeleridir.

Aygıt, Türkiye'deki üreticilerin şebeke elemanlarını denetleyebilecek, donanımdan bağımsız bir yapı sunar.





Sistemde istemci-sunucu mimarisi ve Network Computing yapısına geçiş kolaylığı ve ses ve veri iletişimini aynı kanaldan sağlayan ses sıkıştırma teknolojisi vardır. İşletmeciyeye aynı ortam üzerinde kendi ofis otomasyonunu gerçekleştirme olanağını sağlayan yazılım platformu, gelişen ITU-T standartları TMN ve TINA'ya uyulanabilmek yeteneğinde sahiptir.

Sistemin geliştirilmesi ile, tüm uç noktadaki bilgilerin merkezlere aktarılmasından sonraki aşamada da, bu ana merkezlerin tüm şebeke için düşünülen Şebeke Yönetim Sistemi'ne entegre edilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra, sistemin altyapısının IP teknolojisine açık olması çok geniş uygulama alanları bulmasına olanak vermektedir.

#### NETAŞ, Sayısal Telefon Santrali, DRX-4

DRX-4, Türkiye'de sayısal olarak tasarlanmış ilk şehir santralidir.

Dağıtılmış modüler yapısı ve uygun maliyeti, 100 hattan 4000 hatta kadar ihtiyaca göre büyüyeabilen ve kolay kurulabilen, özgün olarak geliştirilmiş bir santral yapısıdır. Kendi kendine yeterli olan her modül, dağıtılmış mimarinin temel taşıdır. Bu yapıda merkezi ortak modül olmadığı için düşük kapasitelerden büyük kapasitelere kadar etkin bir maliyet sağlanmaktadır. Böylelikle her türlü şebeke kolaylıkla bağlanabilmektedir. Modüler yapısı ile hat artışına kolay izin verirken yazılım hatalarına ve işlemci arızalarına karşı bölgesel dayanıklılığa sahiptir.

Uygulamaya özgü tüm devre (ASIC) tasarımları ve yüzey montaj malzemesi (SMD) kullanımı ile kart yoğunlukları artırılmış, sayısal işlemciler kullanımı ile de tüm gerekli ton üretimi ve kestirimi sayısal olarak gerçekleşmiştir. Sistemde, grup işlemci, zil üreteç ve enerji



kaynakları ortak donanım olarak yedeklenirken, yazılımda da modüler bir yedekleme ve işlemcilerin dağılmış yapıda birbirlerini güncelleyebilecek biçimde tanımlarını mümkün kılan akıllı bir algoritma geliştirilmiştir. DRX-4'ün işaretleme sistemi nesneye dayalı esnek bir yapıya sahiptir. Şebeke değişikliklerinin sahada programlanabilmesi işletmecilere ve teknik destek gruplarına büyük kolaylık sağlamakta, iletişim hizmetinde kesinti olmaksızın güncelleştirmeleri sağlamaktadır.

Türkiye'nin kırsal alan gerçeği göz önüne alınarak tasarlanan DRX-4, dünya şebekesinde çok özel bir yer alarak, gerek hızlı ve verimli işaretleme özelliği, gerekse her tür ortamda (soğuk, tozlu, nemli) çalışan bir üründür.

#### Sayısal Çoklayıcı ve İletişim Sistemi, FLUX

Sayısal teknolojiler iletişim alanında yaygınlaşıp gelişirken daha önceden yapılmış yatırımlar da korumaya yönelik uyum işlemlerini gündeme getirmiştir. FLUX ürününün mikroişlemci kontrollü yapısı, girilmesi planlanan pazardaki çok sayıdaki işaretleme tiplerine kolaylıkla uyum sağlayabilmektedir; şebeke modernizasyonu, herhangi bir anahtarlama sistemine ve imalatına bağlı kalmadan geliştirilebilmektedir.

Değişik iletişim ve anahtarlama ekipmanlarını birbirine bağlayarak şebeke modernizasyonunun geleneksel altyapıya uyumunu sağlayan FLUX, bugünkü durumuna bu düşünceden yola çıkılarak ulaşmıştır. Şebekeye olan bu esnek uygulamalarının yanı sıra iletişim kolaylığı, sağlamlığı ve az enerji harcayan

yapısı ile hizmet sunmayı hedefleyen bir üründür.

Mevcut şebekelerdeki elektromekanik ve elektronik santrallerle uyumlu olması için, Doğu Avrupa ve BDT ülkelerinde eşitli sayıda darbe iletimli, bantlı, bantdışı, sayısal ve analog işaretleme modüllerini uygulamaları için de kullanılmaktadır.

FLUX, sesin yanı sıra, senkron/asenkron 64 kbit/s hızda arayüzleri ve veri iletiminde de ITU-T standartlarında çözüm sağlayan, uzaktan bakım/yönetim ve çapraz bağlantı, ek-siltme atırma özellikleri bulunan bir aygıttır.

Ayrıca, çok amaçlı bir çoğullama ve iletişim sistemi olan FLUX, 2 Mbit/s ve 8 Mbit/s basamaklarına çoğullamayı sağlayan ve gerek metalik gerekse fiber üzerinden iletişimi olanağı sunan, uluslararası standartlara uygun bir üründür.

#### İznik Telefon Ailesi

Günlük yaşamda iletişimin kullanıcı ucu olan telefon aygıtları alanında, pazarın ve alıcının ihtiyacına göre değişik işlevsellikte kullanılabilen, altı ayrı model tasarlanmıştır. S1 ve S2 serisi modellerle, "flash" ve "tekrar arama" gibi mevcut standart telefon özellikleri karşılanırken, değişik donanım ve kazanımlarla (firmware), S3'te hızlı arama, geniş göstergeler ve özel tuşlar, paralel kullanım uyarısı; S4'te ahizesiz konuşma; S5'te çift hat özellikleri sağlanmış. S6'da sinyal işleme teknikleri ile ses algılama temelli telefon planlanmıştır. İznik telefonlarında kullanılan plastik parça malzemesi olarak, geri dö-



nüşümlü olduğundan ABS ve polikarbonat seçilmiştir. Telefonun yan sanayiden temin edilen plastik parça ve kablo gibi kalemlerinde, yeniden kullanılabilir olma özelliği ile çevre temizliğine katkı yapılmaktadır. Ayrıca yıldırıma karşı özel devresi, aygıtın çok hızlı bir biçimde kendini korumasını sağlamaktadır.

Özgür Tek

*Yazının hazırlanmasında Teknoloji Odaklı Fikirler bulan jüriye teşekkür ederiz.*





**Bazen güzel bir manzaradır  
insanı güne mutlu başlatan.**



**1.6 litrelik 120 PS gücündeki motoruyla sınıfının en güçlü otomobili.**

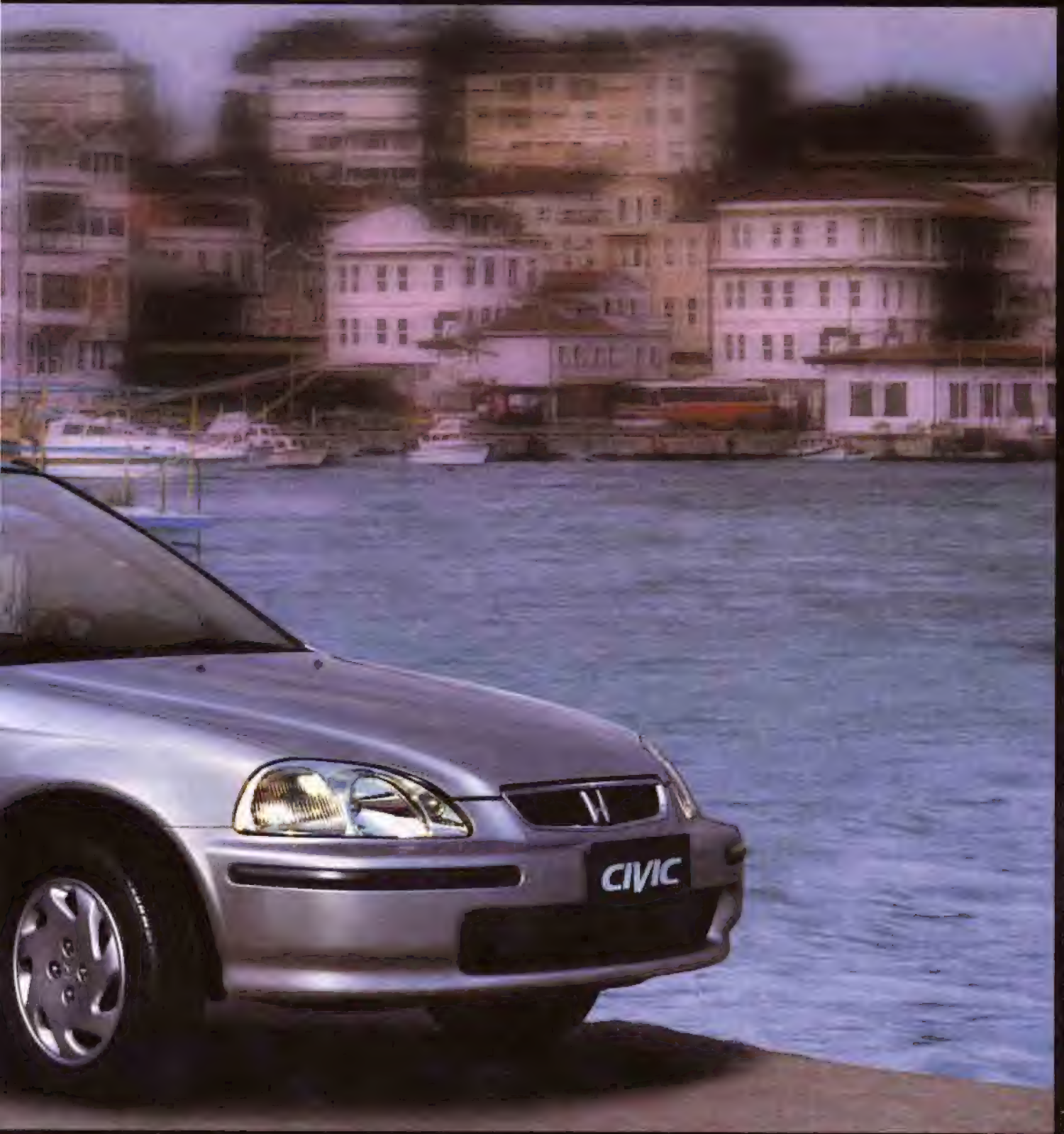
Honda Civic 4 Kapı, performansının yanı sıra tasarımıyla da göz kamaştırıyor. 1.6 litre sınıfında, Türkiye'de üretilen sedanlar arasındaki en güçlü motora sahip olan Civic 4 Kapı; sürücüsüne üstün performans ile konforu bir arada sunuyor. Siz de bayilerimizden birine gelerek test sürüşü yapın. Civic 4 Kapı ile hak ettiğiniz otomobili kullanmanın keyfini yaşayın.

*Honda Civic 4 Kapı, tüm Honda'lar gibi iki yıl sınırsız kilometre garantisine sahiptir.*



ANADOLU GRUBU Anadolu Honda Otomobilcilik A.Ş. bir Anadolu Grubu ve Honda Motor Co. Ltd. ortaklığıdır.





**HONDA CIVIC 4 KAPI**





# Bilgisayar Biçim ve Turing

*Kimyacılar ve bilgisayar bilimcileri, bugün bile Turing'in biçim modellerini kullanırlar. Bu biçim oluşturma (morfojeniz) modelleri, bilgisayar kavramını da ilk kez ortaya atan matematikçi Alan Turing tarafından geliştirilmiştir.*

**T**URING'in, canlıların biçimi üzerinde neden durduğu da başlıbaşına bir konudur. Şimdi şu cümlelere bakalım: "Tatlı su polipleri (Hidra'lar) denizşakayıklarına benzerler; fakat onlardan farklı olarak tatlı suda yaşarlar ve 5-10 dokunaçları vardır. Eğer tatlı su polipinin bir bölümünü keserseniz, hayvan eksilen bölümü yeniden yaparak kendini bütünler. Bu süreç sırasında polip bir ucu kapalı, bir ucu açık bir silindir biçimini alır. Açık uç hafifçe daha geniştir. Polipin bütünü ekstenel bir simetri gösterir. Sonunda bu simetri bozulur; kafanın (açık ucun) kenarlarında, özel bir boyamayla gösterilebilen pürtlükler ortaya çıkar.

Bu pürtlüklerden dokunaçlar çıkaracaktır". Bu satırların İngiliz mantıkçısı ve matematikçisi Alan Turing'e ait olduğunu kim tahmin edebilir? Bilindiği gibi Turing, özellikle 1930'lu yıllarda hesaplanabilir fonksiyonlar üzerindeki temel çalışmalarıyla ve İkinci Dünya Savaşı'nda Almanlar'ın gizli haberleşmelerinin şifrelerini ise çözmekle tanınmıştır. Fakat Turing'in bilime en büyük hizmeti, ilk bilgisayarların yapılmasındaki büyük katkısıdır.

Turing, canlıların biçimlerinin oluşması üzerinde genel bir kuram ileri sürdü. Yukarıdaki alıntının yapıldığı "Biçim Oluşmasının Kimyasal Kökeni" adlı makalesinde, dünyada ilk kez bilgisayarda, simülasyona olanak sağlayan bir kimyasal büyüme modeli oluşturdu. Ayrıca yaparak dizilişine (filotaksi) matematik-

sel bir açıklama getirmeyi denedi. Bu ikinci çalışma yeni bir makalenin konusu da olacaktı; fakat Turing 1954 Haziran'ında intihar etti. Bu yüzden çalışma yayımlanamadı.

Biçim oluşmasıyla ilgili makalesinde Turing, tatlı su polipinin büyümesinde rol oynayan kimyasal süreçlerin matematiksel bir modelini oluşturmayı önerir. Bu saydam bir boru kenarından çıkan dokunaçlarla donanmış küçük polip, kendiliğinden 2 ya da 3 parçaya bölünme, sonra da bu eksik biçimden tam bir polip oluşturma (rejenerasyon) yeteneğine sahiptir.

Büyük bir olasılıkla bu olay Turing'i çocukluğundan beri düşündürmüş olabilir. Nitekim bu olaydan, bilim adamı olmaya nasıl karar verdiğini anlattığı "Her Çocuğun Bilmesi Gereken Doğa Harikaları" adlı kitabında söz eder. Bir polipin kendini yenilemesi sırasında önce lekeler belirir; bunlar ilerde dokunaç olacaktır. Turing bu lekelerin belirmesini şöyle modellemek ister: Biçim oluşturunca (morfojen) adını verdiği iki kimyasal madde hayal eder. Bu maddelerden biri (inhibitör) baskılayıcı, öteki (aktivatör) kuvvetlendirici rol oynayacaktır.

1927'de Turing, Christopher Morcom'a rastlar. Birlikte kimyasal tepkimelerin matematiğini incelerler.



ve bu ikisinin etkileşmesinden de biçim oluşacaktı. Bu süreçlerin tam olarak betimlenmesi çok karmaşıktır; Turing bu durumu bir doğrusal (linear) diferansiyel denklemler sistemi olarak tanımlamıştır; bunların çözümleri lekelerin altı biçimde belirebileceğini gösterir. Bunlar için gerekli hesapları elle yapmıştır. Fakat makalesinin son paragrafında, gelecekte bilgisayar simülasyonları sayesinde bu konuda "daha aydınlatıcı" bilgiler elde edileceğini anlatır (Simülasyon, herhangi bir olayın, tepkimenin, değişimin bilgisayarla taklit edilmesidir). Bilgisayar, hesaplama gücünü artırmakla kalmaz; matematiksel olarak yorumlanabilecek olayların tipini de değiştirir; örneğin morfojenler hayali şeylerdir; fakat bilgisayar sayesinde somutlaşırlar. Aynı yıllarda Turing, yöntemini, bir matematikçi olarak kendisine

daha yakın bir konu olan, sayılar kuramının bir problemine uyguluyordu: Riemann'ın zeta fonksiyonunun hesaplanması. Polipe duyduğu ilgi, yalnız bilgisayar biliminin geleceğiyle ilgili değildi. Turing bu konuyu fizikle biyoloji arasındaki ilişkilere yaklaşmak için bir araç olarak görüyordu. Model oluşturmada kullanılan fiziksel yasalar biyolojik bir sistemi tanımlamaya yetmeyeceğinden, modele bir anlam vermek için, önce-



den var olan, kendiliğinden düzenlenmiş bir ortamın varlığını kabul etmek ilginç olacaktı.

Polipin incelenmesi, onun temel kuramsal projesine bağlıdır: Düşünme yöntemlerimizi modelleştirmeyi denemek. Şaka yollu şöyle derdi: "Bir beyin yapmak istiyorum". 1956'da ölümünden iki yıl sonra bu projeye "yapay zekâ" adı verilecek, kendiliğinden düzenlenmiş biyolojik ortamla fizik yasalarının ilişkileri derinlemesine araştırılacaktır. Morfojeniz araştırmalarına dalıp gitmiş olan Turing, 1950 yılında tek felsefi makalesini yazmıştır: "Hesap makineleri ve Zekâ". Bu makale yapay zekânın anayasası gibidir. Biçim oluşması yalnız biyolojik bir kendiliğinden düzenleme değil, daha basitçe söylersek, bir döllemedir. Turing'in incelemiş olduğu polip örneği, aslında bir tür kendi kendini döllemedir; cinsel birleşme olmadan yeni bir canlı oluşmasıdır. Bu, probleme yeni bir boyut katmaktadır. "Hesap Makineleri ve Zekâ" makalesinin olağanüstü yazgısı, bu konuda bir dönüm noktasıdır. Makalenin özü, birçok antolojide "Turing testi" başlığı altında verilmiştir. Fakat hiç kimse orijinal metne değinmemiştir; orijinal metinde test kavramı yoktur. Bu makalenin asıl hedefi neydi? Ana düşünce şuydu: Zekâ açısından, bedenle beyinsel etkinlikleri birbirinden ayırdıktan sonra, bir insanla bir bilgisayarı ayırt etmek zaman geçtikçe zorlaşacaktır.

Bilgisayar simülasyonları, insan ve makine arasındaki farkları giderek yok edecektir; Turing, 2000 yılında bu farkların kalmayacağını öngörmüştür. Fakat olaya yakından bakılırsa Turing'in düşüncesi daha karmaşıktır. Orijinal makalede peş peşe ve iç içe iki oyundan söz edilir. Birinci oyun bir erkek, bir kadın ve bir soru soran arasında oynanır. Soru soran, erkeğe ve kadına sorular sorar; bu sorulara erkek, kadın gibi ve kadın da erkek gibi yanıt vermeyi dener. Fakat asıl ikinci oyunda soru soran bu iki kişiden hangisinin kadın, hangisinin erkek olduğunu kestiremez. Bu oyunda erkek, kadın rolünü ve bilgisayar da erkek rolünü oynar. İnsan zekâsıyla bilgisayarı öz-



*Tatlı su polipleri ikiye veya üçe bölünür; bunların her biri kendini yeni bir polipe tamamlar. Bu hayvanın cinsellik olmadan çoğalabilmesi Turing'i çocukluğundan beri ilgilendirmiştir. Ölümünden bir süre önce polipin büyümesinin matematik modelini yapmıştır.*

deşleştirmek için cinsiyet farkı yok sayılmaktadır. Daha doğrusu bilgisayar bir erkekle özdeşleştirilmektedir. Demek ki cinsellik tamamen yok edilmemekte, fakat cinsiyet farkı ortadan kaldırılmaktadır (erkeklik ve onunla özdeş olan bilgisayar kalmaktadır). Turing erkekte ve bilgisayarda cinselleşmiş bir ortak deri olduğunu ve bunun, bu ikisinin hayata gelmesinde ve büyümesinde rol oynadığını kabul etmektedir. Hesap Makineleri ve Zekâ, yapay zekâ için mantıklı bir övgü olmaktan uzak olup, Turing'e özgü bir hayaldir; öyle bir hayal ki canlıların başlangıcında eşeyli üremeyi yok saymaktadır.

Turing'in bu kendine özgü mantığı onun hayat felsefesiyle yakından ilgilidir; Turing'in mükemmel bir biyografisini matematikçi Andrew Hodges yazmıştır. Turing'in eş-

cinselliği ve bu yüzden cezalandırılması, düşüncelerini kuşkusuz etkilemiştir. Anımsatalım ki Turing biçim oluşması üzerinde çalışırken, hormon iğneleri enjekte edilerek kimyasal kısırlaştırmaya mahkûm edilmiş ve bu yüzden geçici olarak cinsel gücünü yitirmiştir. Bu arada, özellikle parlak bir bilimsel beyin olan Christopher Morcom adlı gençlik arkadaşına derin bir sevgi duyduğunu da belirtmeliyiz. İkisi birlikte bazı kimyasal tepkilerin diferansiyel denklemlerle gösterilmesi üzerinde çalışmışlardı.

Hayatının bu özellikleri, onun neden hem biçim oluşması, hem de yapay zekâ ile uğraştığını açıklamaktadır. Turing için bu iki alan ayrılmaz bir biçimde bağlantılıydı.

Lassègue J., "Turing, L'ordinateur et La Morphogenèse",  
La Recherche, Ocak 1998  
Çeviri: Selçuk Alsan



# Tahammül Sınırlarımızı Zorlayan Bilgisayar Virüsleri

Günümüzde "bilgisayar virüsü" tanımlaması artık "bela" ile eş anlamlı tutuluyor. Bilgisayarınız açılmıyor mu? Belki de bilgisayarınıza virüs bulaşmıştır. Ancak şunu da unutmamak gerekir; bilgisayar ile ilgili sorunlara neden olan her zaman virüs değil, donanım, CONFIG.SYS veya AUTOEXEC.BAT dosyalarındaki değişiklikler ya da kullanıcı hatalarıdır. "Virüs"ler, "Solucanlar" (worm), "Truva Atları" (trojan horse) ve "mantık bombaları" (logic bomb), istenmeyen zararlı yazılım sınıflarıdır.

**B**İLGİSAYAR virüslerinin ve istenmeyen zararlı yazılımların da aralarında önemli farklar vardır. Bu farkların temelinde, bu sınıfların bir "konağa" ihtiyaç duyup duymadığı ve kopyasını çıkarıp çıkaramadığı gibi durumlar vardır. Elbette bu dört sınıf da zarar verir, ancak tanımları farklıdır. Tablo'da hepsinin tanımı verilmiştir.

Günümüzde bilinen virüslerin çoğu eski Sovyetler Birliği, Bulgaristan, Almanya ve Amerika'da yazılmıştır. Bunların yazarları da genellikle gençler ve üniversite öğrencileridir.

## Virüs Nedir?

Hayatımızı zehir etmek için virüsler dosyalara ve "boot" sektörüne bulaşabilir. Bunlar boyut olarak küçük, hat-

ta bilgisayardaki en küçük programlardı diyebiliriz. Boyutlarının küçük olmasının nedeni, fazla dikkat çekici olmamaları için makine dilinde yazılmasıdır. Bir incelemede 3551 tane virüs temel alındığında, virüslerin ortalama boylarının 1198 bayt olduğu görülmüştür.

Birçok kimse virüs problemini, virüsleri saldıran ve kendi bilgisayarlarını da savunan tarafın olduğu bir mücadele olarak görürler. Peki insanlar neden virüs yazar? Bu-

nun nedeni belki de, virüs yazarların kullanıcıya zarar vermekten çok anti-virüs geliştiricilerini hedef almasıdır.

## Virüsler Nasıl Yayılır?

Dünyadaki yaklaşık 100-200 milyon kişisel bilgisayar ve Mac kullanıcısının milyonlarcası en az bir kere virüs saldırılarına maruz kalmıştır. Ancak ortalıkta ne kadar virüsün bulunduğu konusunda kimsenin kesin bir bilgisi yok. Çünkü virüsler hakkında hazırlanan raporlar hiçbir zaman tam değildir.

Bunun en önemli nedenlerinden biri, virüse maruz kalan insanların karşılaştıkları sorunların kendilerinin yaptığı hatalardan meydana geldiğini düşünmesi, bu yüzden de çoğu virüs problemi gerekli kişilere bildirilmemesi.

Daha 3-4 yıl öncesine kadar işyerlerinde karşılaşılan virüs problemleri evden getirilen disketlerden kaynaklanıyordu. Ancak günümüzde virüslerin daha çok Internet'ten bulaştığını görüyoruz. Virüslerin sadece küçük bir kısmı gerçekten zararlı. Geri kalanı kötü yazılmış, iyi test edilmemiş, "bug"lu küçük yazılımlardır. Yine de bunları teşhis etmek zaman alır. Dataquest'in bir araştırmasına





ve değişik birkaç sigorta şirketinin sözcüsünün aktardıklarına göre, bir şirketin kişisel bilgisayarları arasında çoğalan bir virüs, ortalama bir kaç bin dolara ve veri kaybına neden oluyor. Dataquest'in raporuna göre, örneğin bir şirket sadece bir olaydan dolayı 2 milyon dolar kaybetti. En az bir sigorta şirketi, bilgisayar virüsleri yüzünden meydana gelen zararlara karşı, yılda 100 000 dolarlık sigorta poliçesi veriyor.

Son yıllarda bilgisayar virüsleri o kadar önem kazandı ki, büyük bir anti-virüs endüstrisinin doğmasına neden oldu. Dünya çapında bu işle uğraşan düzinelerce şirket, yüzlerce araştırmacı var. Sadece anti-virüs yazılımlarıyla uğraşan bazılarının hisse senetleri Amerikan Borsası'nda el değiştiriyor.

Şu anda virüs ve anti-virüs geliştiricileri arasındaki savaş neredeyse başbaşa görünüyor. Ancak yine de özellikle iki olgu var ki, durumu virüs yazanlar lehine çeviriyor. Birincisi, yeni yazılan virüs sayısındaki artış karşısında, artık bu virüsleri inceleyip çözüm bulan anti-virüs uzmanlarının gittikçe daha da zor durumda kalmaları. İkincisi, dünyadaki bilgisayarlararası iletişimin hızla artması. Güncel anti-virüs yazılımlarının bir tek merkezden periyodik bir şekilde dağıtılması da, virüslerin günümüzdeki yayılma hızına göre çok yavaş kalıyor.

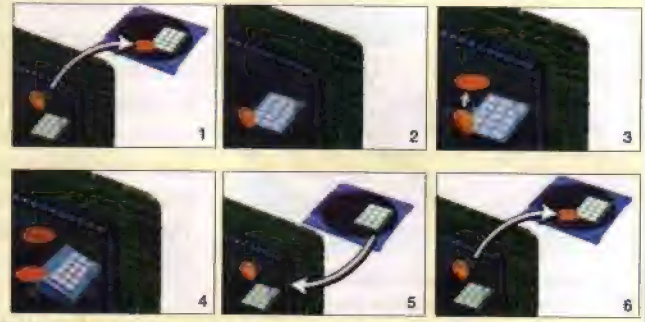
Yakın bir gelecekte, bilgisayarlar

### Dosya Virüsünün Yaşam Döngüsü

1. Kullanıcı, virüsün bulaştığı bir program çalıştırdığında, bilgisayar başta diskten virüsün hareketsiz bulunduğu programı, çalıştırabileceği yer olan ana belleğe (RAM) kopyalar.

2. Virüsün bulaştığı

programda bir değişiklik olmazken, önce viral kod çalışmaya başlar. 3. Virüs RAM'de, programdan ayrı bir yere kendini kopyalar. Bu şekilde kullanıcı sonradan başka programları çalıştırdığında da, çalışmaya devam edebilir. 4. Başlangıç işi bittiğinde, virüs kontrolü tekrardan virüslü programa bırakır. 5. Kullanıcı başka bir program çalıştırdığında, uyuyan virüs tekrar çalışmaya başlar. 6. Kendi kopyasını virüs bulaşmamış yeni programa yerleştirir. Bu şekilde bulaştırma döngüsü kendini tekrarlar.



bilinmeyen virüslerin farkedilmesi durumunda, bunları otomatik olarak tanıyıp ortadan kaldıracak bir sisteme ihtiyaç duyacaktır. Bilgisayar virüslerinin biyolojik isim babalarına karşı doğa böyle bir şeye çare olacak (bu davetsiz misafirleri tanıyıp hatta tanımasa bile hemen tepki verebilecek) bir mekanizmaya sahip: omurgalıların bağışıklık sistemi. İşte bu bağışıklık sistemi mekanizmasını model alarak, anti-virüs yazılım şirketleri kendi yazılımlarını geliştiriyorlar.

## Günümüzde Ulaşılan Nokta

Günümüzde tam bir bilimsel inceleme konusu olarak ele alınmasa

da, bilgisayar virüslerinin önemi bilgisayar dünyasında gitgide artmaktadır. Bu kadar yaygın ve önemli olmasının nedeni biyolojik benzerliklerle verilebilir: Bilgisayar virüsleri kendilerini bir yere bulaştırıp (bu bir program ya da bir bilgisayar olabilir), bilgisayar kaynaklarından yararlanarak kendilerini çoğaltabilir. Bunun belirtileri zararlı, hatta yıkıcı olabilir. Biyolojik virüsler nasıl bir toplumda kişiden kişiye yayılıyorsa, bilgisayar virüsleri de bir programdan diğer bir programa, bir bilgisayardan bir başka bilgisayara atlayarak bulaşabilir.

IBM'deki araştırmacılar bilgisayar virüslerine karşı yapılan çalışmaların geliştirilmesinde, virüslerin yayılışının biyolojik virüslere olan benzerliklerinden yararlanıyorlar; virüs yazılımlarına karşı yapılan çalışmalarda, omurgalıların bağışıklık sisteminden ve onun hastalık bulaştırmacıları itici ya da öldürücü yeteneğinden esinlendiklerini belirtiyorlar.

Her ne kadar bir programın bir bilgisayara bulaşması fikri 1970'lere kadar gitse de, 1987 yılında Delaware Üniversitesi'nde birkaç düzine diske çıkan "Brain" (beyin) adlı virüs ilk virüs olarak kabul edilir. Günümüzdeyse bilgisayar virüsleri yılda milyonlarca bilgisayarı zor durumda bırakıyor. Kullanıcılar da, anti-virüs ürün ve servislerine her yıl yüzlerce milyon dolar harcama yapıyorlar. Bu miktar hızla daha da yükseliyor. Çoğu bilgisayar virüsü kişisel bilgisayarlara saldırıyor. Bugüne kadar 1000'den fazla virüsün ortaya çıktığı biliniyor. Hergün de 6 yeni virüs yaratılıyor. Sınıflandırma yapacak olursak 3 çeşit kişisel bilgisayar virüsü var: dosyalara

	Konağa ihtiyaç duyuyor mu?	Kendini kopyalayarak çoğalıyor mu?
Virüs:	Evet. Virüsler konağa ihtiyaç duyarlar. Mevcut çalıştırılabilir programların içlerine kendini yerleştirilerek daha zor sap- tanabilir ve zaman zaman çalışacak şekilde kendini garantiye alır.	Evet. Bütün virüsler kendi kopyalarını çıkarırlar. Fırsat arttıkça da başka boot sektörleri, master boot kayıtlarına bulaşırlar.
Solucan:	Hayır. Bir konağa ihtiyaç duymazlar. Çünkü solucan tipik bir anaçatı bilgisayar (mainframe) problemi ve kullanıcılarından da gizlenmesine gerek yok.	Evet. Solucanlar fırsat buldukça kendilerini kopyalarlar.
Truva Atı:	Hayır. Her ne kadar "Truva Atı" adı yıkıcı kodlara sahip programları çağırıştırır da, genellikle tüm COM veya EXE uzantılı dosyalarla çalışıyorlar.	Hayır. Çoğu truva atı, çalıştırıldıkları zaman aktif hale geçirilir. Genellikle hali hazırdaki sürücünün yapısını (FAT'ları, dizinleri) bozar ve bu işlem içerisinde kendini de siler.
Mantık Bombası, Zaman Bombası, Hatalar	Evet. Programcılar diğer kodları yazmadan "hata" (bug) yazamazlar. Aslında şunu da söylemek gerekir ki, çoğu programcı bu hataları isteyerek yazmıyor. Mantık bombaları ve zaman bombaları ise programcılar tarafından, iyi kodların içine yerleştiriliyorlar.	Hayır. Bu kod genellikle kendini kopyalamaktan daha iyi şeyler yapar. Mantık bombaları ve zaman bombaları yaptıkları görünürken, kendilerinin gizli kalmalarını yeğler. "Hatalar" daha fazla hata yapmak dışında herşeyi yaparlar.





**İmza tarayıcıları, kullanıcı diskinde bilinen virüslerin program kodlarına benzeyen parçalara bakarlar.**

bulaşan virüsler, "boot"-sektör virüsü ve makro virüsleri. Bilinen virüslerin yaklaşık %85'i elektronik tablola, oyun gibi uygulamaları içeren .EXE ve .COM uzantılı dosyalara bulaşır. Ne zaman bir kullanıcı, virüs bulaşmış bir uygulamayı çalıştırırsa, ilk önce virüs kodu çalışır ve kendini bilgisayarın ana belleğine kopyalar ve bu şekilde kullanıcının sonradan çalıştırdığı diğer temiz uygulamaları içeren öteki dosyalara bulaşır. Yerleştikten sonra virüs, denetimi yine bulaşmış uygulamalara devreder; kullanıcı bunun varlığından habersiz işlerine devam edecektir. Doğal olarak virüslü program bir şekilde başka bir bilgisayara bulaşacaktır. Bu ya elden ele dolaşan disketle ya da bilgisayar ağlarından olabilir. Bir döngü bu şekilde başlar.

Virüslerin yaklaşık %5'ini oluşturan boot-sektör virüsleri, disketlerin ya da sabit disklerin, bilgisayarınızı ilk açtığınızda okunup belleğe yüklenecek özel bir bölgesine yerleşir. Normalde "boot" sektör, bilgisayar işletim sisteminin geri kalan kısmının yüklenmesi için gerekli bilgilerinin bulunduğu bölgedir. Bir kere bu bölgeye virüs bulaşırsa, sürücüye takılan her türlü diskete ve aynı zamanda sabit diskini de bulaşır. Bu şekilde virüsler bilgisayarınızı her açtığınızda belleğe yerleşir. "Boot" sektör virüsleri dosyalara bulaşanlardan çok daha etkilidir.

Üçüncü sınıfa giren makro virüsler işletim sistemlerinden bağımsız çalışırlar. Bunlar klasik programlardan farklıdır. Birçok elektronik tablola, veritabanı ve kelime işlemci programları, bir dokümanın içine yerleştirilmiş belli komutları içeren küçük programcıklar çalıştırır. Bu programcıklar (ya da makrolar) kullanıcıyı, yinelenen bir dizi komutu tekrar tekrar girmekten, örneğin bir sürü uzun kelimeyi yazmaktan ya da uzun kar-

maşık hesapları tekrar tekrar yapmaktan kurtarır. Bu, virüs programcılarını dokümanlar içine kopyalanan makrolar yazmaya yönlendirmiştir. Makro virüsler diğer virüslere göre çok daha hızlı yayılırlar, çünkü birçok kişi pek çok veriyi ortak kullanır. Örneğin bir iş yerindeki bir dosyanın ya da verinin hemen herkes tarafından kullanıldığını düşünün. Bu şekilde bu dosyayı açan birçok kişi kendi bilgisayarına bu virüsü bulaştırmış olacaktır. 1995 yılının sonunda çıkan "Concept" adlı virüs rastlanılan ilk makro virüsüydü ve şu anda dünyada en yaygın olan virüstür. Günümüzdeyse 1000'den fazla makro virüsü bulunmaktadır.

Virüsler, kopyaladıkları temel kodları dışında, onu yazan programcının isteğine göre başka kodlar da içerebilirler. Kimi virüsler ekranınıza sadece mesaj gönderir ya da görüntü yollarken, diğerleri verilere ya da bütün bir programa zarar verebilir.

## Antivirüs Teknolojisi

İlk virüslerin belirmesiyle antivirüs yazılımları da piyasaya çıktı. Virüs tarama programları, bilgisayar sistemlerinin virüs bulaşmış bir şekilde hareket edip etmediğini ve düzenli olarak programların kuşku yaratacak değişikliklere uğrayıp uğramadığını kontrol eder.

Virüs tarama programları ise bunun aksine, dosyaları, "boot" kayıtlarını ve belleği, bilinen virüslerin belli yapıdaki birkaç baytlık veri dizisine (virüs örneği) göre tararlar ve nadiren yanlış alarm verirler. Bu tarama programlarının değişik yapıları virüslerin ortaya

çıkmasından dolayı, belli aralıklarla güncellenmeleri gerekir. Bu programların tanıdıkları virüs imzaları genellikle kısa, 16 ila 30 bayttır. Buna karşın, bir virüsün tamamı birkaç bin bayttır. Benzer olarak, biyolojik bağışıklık tanıyıcıları da 8 ila 15 amino dizisine bağlanır. Oysa bir viral protein binlerce amino asitten oluşur. Bütün bir virüsü incelemektense küçük bir parçasını incelemek elbette daha elverişlidir. Çoğu bilgisayar virüs tarayıcısı, binlerce virüs imzasını kontrol edebilecekleri, örüntü eşleme algoritmasını kullanır. En iyi algoritmalar 10 dakikadan kısa sürede 10 000 programı, 10 000 virüs örüntüsüne göre tarar.

Bir virüs bulunduğu zaman yokedilmelidir. Bunun en kolay ve temiz yolu bulaşmış programı silmektir. Bu tıpkı bir bağışıklık hücresinin hastalıklı hücreyi yok etmesine benzetilebilir. Vücut hücreleri genellikle yenilenebilir, ancak bilgisayar programları ve dokümanlar o kadar kolay gözden çıkarılamaz. Sonuç olarak, bilgisayar programları hastalıklı dosyaları silmekten çok, onları mümkün olduğunca onarmaya çalışır. Eğer belli bir virüse ait özel tarama programı, virüs bulaşmış bir dosya bulursa, genellikle programcı tarafından hazırlanan ayrıntılı bir güdüm zincirini izleyerek, sadece virüs kodunu silip dosyayı onarmaya çalışır. Bu "virüse özel" tarama programları, her bulunan yeni virüs için ayrıntılı bir inceleme gerektirir. Program yazarlarına yeni bir virüs gönderildiğinde, yazdıkları yazılımlar virüsün bayt dizilerini istatistiksel olarak inceler.

Kullanılan başka bir biyolojik benzerlik de, programcılarının bilinen virüslerin yapılarını kullanarak başka virüsler geliştirmeleri. Virüs tarayıcı programları yazarlar da bundan yararlanarak, kendi programlarında bir tek virüs yapısı örneğiyle düzenlerce virüs tanıyacak programlar yazmaktadır.

Günümüzde makro virüsleri daha çok önem kazanmaktadır. Gelişmiş posta ve dosya aktarım işlevleri sayesinde, kullanıcı eskiye göre daha hızlı ve kolay doküman ve program paylaşabiliyor. Bu da virüs probleminin daha da çabuk yaygınlaşmasına neden oluyor.

Makro virüsleri aynı zamanda bilgisayarların birbiriyle bağlantısından



**Antivirüs "Snapshot"ları (enstantane fotoğraflar) çok önemli program ve verilerin matematiksel "parmak iz"lerini alırlar. Bunda sonradan meydana gelen değişiklikler bir virüs bulaştığının işaretidir. İleri algoritmalar, orijinal parmak izlerini kullanarak, programı virüslü durumdan ilk ve bozulmamış duruma geri getirir.**



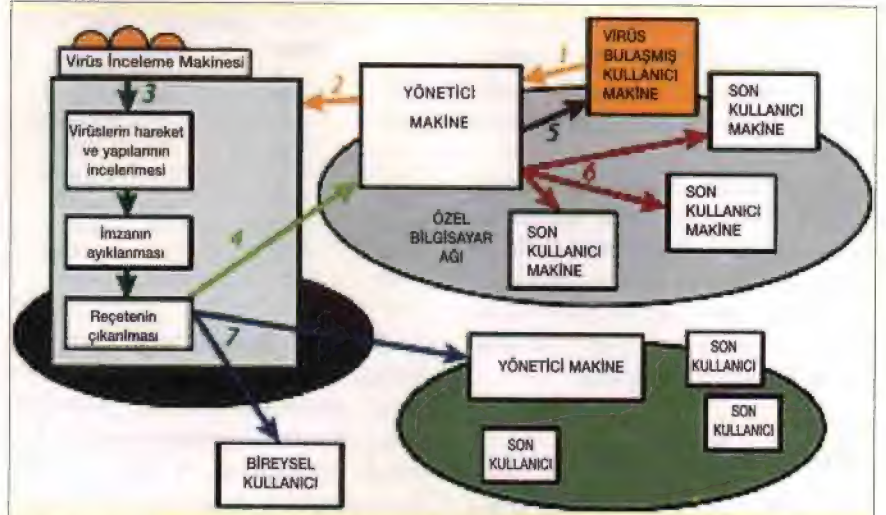
yararlanan ilk virüsler. DOS işletim sisteminin dosyalarına bulaşan eski virüsler hiçbir zaman bir Macintosh'a zarar veremezdi. Ancak makro virüsleri bilgisayarlara her zaman zarar verebilirler. Örneğin Microsoft Word uygulamasını çalıştıran herhangi bir bilgisayar, Concept ya da başka makro virüslerinin geleneksel işletim sistemi sınırlarının ötesine geçmesini sağlayabilir.

## Virüs Avı

1990 yılından beri IBM firması, birkaç yüzbin kişisel bilgisayar kullanıcısı topluluğundan virüs istatistikleri topluyor. Şirket kişisel bilgisayar veya disketlere bulaşan virüslerin, kimliği, nerede ve hangi tarihte ne kadar kişisel bilgisayar ya da diskete bulaştığı gibi bilgileri bir araya getirmiş. Bu, şirkete virüslerin davranışları konusunda çok önemli ipuçları veriyor. Virüslerin sadece küçük bir kısmı gerçekten problem çıkarıyordu. Bilinen tüm virüsler, incelenen kullanıcı topluluğunun yalnızca yüzde beşinde; ve bunların çoğunda da sadece bir kere görülmüş. En fazla görülen 10 virüs ise meydana gelen olayların üçte ikisini oluşturuyordu. Buna ek olarak, bu virüslerin yaşam süreci belli bir yapıdaydı. Bir virüs, bir sene ya da daha fazla bir zamanda çoğalıp sayısını doğrusal bir şekilde artırdıktan sonra belli bir düzlüğe ulaşıyor. Bundan sonra, bilgisayarlarda görülmeye devam ediyorsa da, bazen yok olma derecesine bile düşebiliyor.

Virüslerin bu özelliklerini anlamak amacıyla IBM biyolojik salgın hastalıklarının matematiksel modellerinden yararlandı. En basit modele göre yapılan tahminlerde birkaç parametreden yola çıkılıyor. Buna göre en belirgin parametreler; hastaların birbirlerine bulaştırdıkları dönemdeki doğum hızı ve ölecek ya da tedavi edilebilecek hastadaki ölüm hızı. Eğer bu iki hız arasındaki oran belli bir kritik değerin altındaysa o zaman herhangi bir bulaşıcı hastalık yok olacaktır. Bu oran ne kadar büyükse, o zaman bir salgının tek seferde bulaşacağı topluluk kesiminin büyüklüğü de aynı şekilde daha fazla olacaktır.

Ancak yapılan gözlemler böyle basit bir bakış açısının yetersiz oldu-



*Siberuzaydaki Sayısal Bağışıklık Sistemi'nin çalışması burada gösterildiği şekilde planlanmıştır. Bilinmeyen bir antivirüs, yönetici makineye bir örnek göndermesi için kullanıcı makinayı harekete geçirir. (1) Bu da merkez virüs inceleyici makineye şifrelenmiş bir örnek gönderir (2). Bu makine bu virüsün bir kopyasını çıkarır ve bunun hareketlerini ve yapısını inceler (3). Sonuçta çıkan reçete tekrar yönetici makineye gönderilir (4). O da bunu, ilk olarak virüsün bulaştığı makineye iletir (5) ve sonradan ağı üzerindeki diğer makinalara (6). Bütün dünyadaki diğer aboneler de bu yeni virüsten kendilerini koruyacak güncel antivirüs ürünlerini alır.*

ğunu gösterdi. Buna göre, doğum-ölüm oranı kritik değere yaklaştıkça, virüs ya yok olmalı ya da büyük bir hızla artarak evrensel hale gelmelidir. Oysa birçok virüs toplam popülasyonun küçük bir kısmında varolacak şekilde dayanıyor. Bu basit modelde önemli bir hata da, popülasyondaki "birey"ler arasında sabit bir temas şansı olduğunu kabul etmektir. Daha gelişmiş modeller, yazılım değiş-tokuşunda meydana gelen olağandışı farklılıkları hesaba katıyorlar. Genel olarak her birey yazılım ve verileri sadece birkaç kişiyle paylaşıyor ve bu paylaşım çoğunlukla grup içerisinde meydana geliyor. Örneğin, Ayşe Mehmet'le, Mehmet Ali'yle, Ali de Ayşe'yle üçlü bir grup oluşturarak paylaşıyor olabilir.

## Sayısal Bağışıklık Sistemi

"Sayısal ekosistem"de hızla gelişen bu virüs trafiğine artık dur diyecek tekniklere ihtiyaç duyar. IBM, McAfee Associates gibi firmalar, yeni virüslere karşı hızlı ve otomatik olarak cevap verecek yeni teknolojiler geliştirmeye çalışan firmalar arasında. Şu anda IBM siberuzayda "bağışıklık sistemi" olarak adlandırılacak bir teknoloji geliştirmekte.

Örneğin IBM AntiVirus programını çalıştıran kişisel bilgisayarlar, bir bilgisayar ağı aracılığıyla virüsleri inceleyen bir merkez bilgisayara bağlı olacaklar. Her kişisel bilgisayardaki inceleme programı, sistemdeki ya da programdaki kuşku veren değişikliklere göre, virüs bulaşmış olan programların bir kopyasını bilgisayar ağı aracılığıyla virüs inceleme makinesine gönderebilecek.

Bu kuşku alan makine, bunu virüs inceleme makinesine gönderir. Makinedeki yazılım bu örnekteki virüsleri harekete geçirecek şekilde ona yem atar. Aktif hale geçen virüs kodu bu yemlere bulaşır. Bu evre içinde virüsün diğer özellikleri de ortaya çıkar. Artık virüsün bulaştığı bu yemler bağışıklık sisteminin diğer parçaları tarafından incelenmeye hazırdır. Burada kodlar açığa çıkar ve sistem, virüsü temizleme yöntemini belirler. İnceleme makinesi bu yöntemi virüsün bulaştığı kişisel bilgisayara ulaştırır. Virüsün bulaştığı makine, kendi tarama aracının altında bulunan, bilinen virüsleri içeren veritabanına bu yöntemi ekler. Bundan sonra makine virüsü temizler ve daha sonra meydana gelebilecek aynı virüsün saldırılarına karşı bağışıklık kazanmış olur.

Eğer virüsün bulaştığı bilgisayar bir yerel bilgisayar ağına bağlıysa, bü-



yük bir olasılıkla bu virüs diğer makineler de bulaşmıştır. Bu sistemle, virüs temizleme yöntemi diğer makineler de otomatik olarak dağıtılacaktır.

Ancak, her ne kadar antivirüs teknolojisi gelişse de, virüs teknolojisi de buna göre ilerleyecektir. Belki de bilgisayar virüsleri ve bilgisayar bağımlılık sistemleri, yaşayan, ölen ve avlananların bulunduğu yapay bir ekosistemin habercileri sadece.

## Makro Virüsleri

Makro virüsleri öteki virüslere birçok yönden benzer. Bunlar belli koşullarda kendi kopyasını çıkartarak çoğalabilen kodlardan ibarettir. Bunlar, öteki virüsler gibi zarar verecek, ekrana mesaj yazdıracak ya da diğer programların yapabildiklerini yapabilecek biçimde yazılabilir.

## Makro Virüsleriyle Öteki Virüslerin Arasındaki Fark

Makro virüsleriyle öteki virüs çeşitleri arasında birtakım farklar vardır.

\* "Boot" virüsleri her zaman makine dilinde yazılır, seyrek olarak da C gibi üst düzeyli dilde yazılır. Makro virüsleri ise her zaman makro dilinde yazılır.

\* Bilgisayara boot virüsünün bulaşması için bilgisayarın, boot virüsü bulaşmış bir disketle açılması gerekir. Dosya virüsü bulaşması için de virüsün bulaştığı bir dosyanın kopyasını çalıştırmalıdır. Makro virüsünün bulaşması için, virüsün bulaştığı bir dokümanı çift tıklamayla açmak yeterlidir. Dosya yüklenirken, program makroları da bir yandan çalışır ve bilgisayara virüs bulaştırır.

Yıl	Yazılan Virüs Sayısı	Toplam Virüs Sayısı	1997'nin En Yaygın Virüsleri
1986	8	8	1. Cap
1987	32	40	2. Concept
1988	33	73	3. Wazzu
1989	150	223	4. Antiexe
1990	333	556	5. FORM
1991	746	1302	6. Laroux
1992	1260	2562	7. Antimos
1993	1082	3644	8. Junkie
1994	2730	6374	

\* Birçok modern "boot" ve dosya virüsü, son derece gelişmiş programlama teknikleri kullanır. Bundaki amaç, bunların saptanamayacak biçimde görünmez ve çok biçimli (polymorphic) olmasıdır. Buna karşın günümüzde makro virüsleri hâlâ, basittir. Çok azı, gizli (stealth) niteliktedir (Hot, Nuclear, Xenixos) bazıları da (Atom, Colors, Divina, FormatC, Hot ve Nuclear vb.) ne yaptıkları belli olmasın diye, şifrelenmiş, sadece çalıştırılabilir (execute only) makrolar kullanır.

Makro virüsleri ve Makro truvalar arasında fark vardır. Truvalar kendi kopyalarını çıkarmaz. Her ikisi de zarar verir. "Auf Wiederöffnen" ve "FormatC" truvalardır, virüs değil. Bazı makro virüsleri çok büyük zararlar verir. Örneğin, "Hot" virüsü, belgelerin silinmesinde çok etkilidir. "MDMA" ise Macintosh, Windows 3.x, Windows NT ve Windows 95'e zarar vermek için kodlanmıştır.

## Makro Virüslerin Çalıştıkları Platformlar

Makro virüsleri makro dilinde yazılır. Bu nedenle bunlar, makro komutlarının anlaşılıp, uygulanacağı herhangi bir ortamda çalışabilir. Bu yüzden WordBasic'te yazılmış Word.Concept adlı virüs, Word'ün İngilizce sürümünü kullananların belgelerine bulaşabilir. Çünkü sadece Word'ün İngilizce sürümünün anlayabileceği iki makro (AutoOpen ve FileSaveAs) kullanır. Ancak, Macintosh, DOS, Windows NT'de çalışacağından bu virüs bu platformlarda bulaşabilir.

Bazı makro virüs çeşitleri, belli tabanların özel olanaklarından yararlanır. Bunlar yalnızca o tabanda çalışır. Bu yüzden "Hot" Windows API'lerini kullanır ve Macintosh ya da Windows 95'lere bulaşmaz. Bir uygulamanın farklı işletim sistemlerinde çalışabilir olması farklı platformlarda çalışan virüslerin yazılmasına olanak verdi (bu çalıştırılabilir dosyalara bulaşan virüslerle mümkün olmayan bir durumdu).

Makro virüsleri her zaman uygulamaya özeldir. Örneğin "Laroux" isimli bir virüs, sadece Excel uygulaması kullanıcılarına bulaşır, "Green

Stripe" ise yalnızca AmiPro uygulaması kullanıcılarının bilgisayarına bulaşır. Bu aynı tip ancak farklı uygulamalarda bir sorun çıkarmıyor. Örneğin Word Perfect kullanıcılarına Word makro virüsü, ya da 1-2-3 kullanıcısına Excel makro virüsü bulaşamaz.

Kimi makro virüsleri de dile özeldir. Örneğin, "Friendly, LBNYJ, NOP ve Xenixos" Microsoft Word'un Almanca sürümünü, "Concept.B.FR" ise Word'ün Fransızca sürümünü gerektirir. Her dilde çalışan makrolar kullanan virüsler, her dil için yapılmış uygulama sürümle-





rinde çalışabilirler. "Wazzu" yazılan ilk çok dilli makro virüsü olarak kabul edilir. Bu Word'ün her dilindeki sürümde olan "AutoOpen" makrosunu kullanır. Öteki virüsler ve truvalar ("Anti-DMV, FormatC, Guess" gibi) benzer şekilde bir çok dildeki sürümlerde çalışabilir.

Bütün makro virüsleri her zaman otomatik olarak bulaşmazlar. Ancak makro başlangıcında "Auto" bulunduran makro virüsleri genellikle otomatik olarak bulaşır. Bu yüzden "Concept" AutoOpen makrolarını çalıştırır. "Colors" gibi öteki virüs çeşitleri de kullanıcının belirli hareketleri yapmasını bekler (Colors, kullanıcı, Dosya/Yeni ile yeni bir dosya yarattığı zaman bulaşır, Dosya/Kaydet ile bulaşmış dosyayı kapatır, Autosave ile dosyayı kaydeder ya da Araçlar/Makro ile makroları listeler).

## Şablonlar

Makro virüsleri sadece birkaç makro kümesinden oluşur. Makrolar, uygulamanın makroları sakladığı yerde bulunur. Microsoft Word'de ise, makrolar belgeler yerine şablonların içinde saklanır. Word .DOT uzantılı herhangi bir belgeyi şablon belge ve öteki uzantılara sahip olanları normal belge olarak algılar. Ancak, şablon yapısındaki ve makro bulunduran bir dosyada yazı bulundurulabilir ve ekranda standart bir belgeymiş gibi görünür. Böyle bir şablon belgede herhangi bir uzantıya sahip olarak saklanabilir. Bu yüzden Word makro virüsleri bilgisayara .DOC uzantısıyla şablon belge olarak gelir. Böyle bir dosya yüklendiğinde, hem şablon belge olarak (makrolar çalıştırır), hem de belge olarak (içindeki yazı okunabilen) hareket eder.

Bütün makro virüsleri "genel şablon"a (NORMAL.DOT) bulaşır. Çoğu, belgeleri şablona .DOC uzantısıyla dönüştürür. İşte bu dosyaların kendilerine makro virüsleri bulaşmıştır. Kullanıcılar .DOC uzantılı bir dosyanın, içinde yazının bulunduğu şablon belge mi, yoksa gerçek belge mi olduğunu bilmez. Bu nedenle virüs bir kullanıcının haberi olmadan bir sisteme girebilir.

## Bulaşma Olasılığı

Bir makro virüsünün bulaşması, her gün açıp baktığınız yeni, bilinmeyen belge sayısı ile orantılıdır. Eğer dışarıya yeterince kapalı bir sisteminiz varsa, virüslerin bilgisayarınıza bulaşma oranı çok düşüktür. Diğer yandan her gün düzinelerce yeni belgeyle çalışıyorsanız bu oran çok yüksektir.

Virüslerin size bulaşma oranı, aynı zamanda çalıştığınız yeni belgeleri virüs taramasından geçirmenize de bağlıdır. Buna göre şimdiye değin sadece iki site "Laroux" virüsüne yakalandığını bildirmiştir. Bu iki sitede (biri Alaska'da, bir diğeri ise Afrika'da) çalışmıyorsanız, bugün bu virüslere yakalanma ihtimaliniz de sıfırdır.

Elbette, böyle bir virüs yeterince yaygınsa, yeni bir elektronik tablo (spreadsheet) belgesine çift tıklamak riskli hale gelir.



## Makro Virüs Olgusu

Makro virüslerini herhalde şu iki olay en iyi biçimde tanımlar:

1. Bunlar ortaya çıkan diğer virüs çeşitlerinden çok daha hızlı yayılıyor. Örneğin Word.Concept virüsü, ilk çıktığı 1995 Temmuz ayından 1996 Nisan ayına değin tüm dünyada bildirilen virüs olaylarının % 25'ini oluştuyordu. Bu olaylar Amerika, İngiltere, Finlandiya, İsveç, Rusya, Fransa, Almanya, Hollanda, Türkiye ve Kanada'dan bildirilmiştir. O zamana değin hiç bir virüs bu kadar hızlı yayılmamıştır.

2. Değişik makro virüs çeşitleri büyük bir hızla artıyor. Bu engellenemez bir durum. Çünkü makro virüslerini yazmak, makine dilinde yazılan diğer virüslere göre, çok daha kolay.

Üstelik dünyada makro yazabilecek insan sayısı, makine dilinde yazabilen insan sayısının çok üzerinde. Bundan başka, birçok makro virüsü şifreleme kullanmıyor (örneğin: Nuclear.B), makroları da "yeni" makro virüs yazarlarınca daha kolay inceleniyor.

## Savunma İçin Yeni Kurallar

Makro virüsleri, virüslere karşı kullanılan birçok savunma kuralını değiştirmiştir.

1. Daha önceleri bir virüsü yazıp okuyabileceğiniz bir program kullanarak makinenize bulaştırmıyordunuz. Oysa şimdi makro virüslerinde, kullandığınız program, makroları yorumlayıp çalıştırırsa o zaman bilgisayarınıza virüsü bulaştırmış oluyorsunuz.

2. Eskiden e-posta yoluyla virüs bulaştırmıyordunuz. Ancak şimdi e-postanıza eklenmiş olan makro virüsünün bulaştığı bir belgeye sadece bakmak, virüsü bulaştırmanız için yeterli (e-posta mesajlarının kendisine virüs bulaşmıyor, bu yüzden de bunlar tehlike kaynağı değiller).

3. Eskiden tüm belge ve veri tabanlarını virüs bulaşmış mı diye taramanıza gerek yoktu. Günümüzdeyse her türlü uzantıya sahip dosyada bulunabiliyor (Word, belgelerin her türlü uzantıya sahip olmasına olanak veriyor).

4. Eskiden kullanıcılara kaynakları güvenilir olan programları çalıştırması tavsiye edilirdi. Bu durumda şimdi, sadece daha önceden açmış olduğumuz belgeleri açmalıyız, bu da çok kısıtlayıcı bir durum.

İnternet makro virüsleri için farkına varılmayan bir araçtır. Birçoğu İnternet aracılığıyla genellikle de haber grupları aracılığıyla dağıtılmıştır. Unutmamak gerekir ki, ilk makro virüsü, İnternet'e bir belgenin içinde yollanmıştı (bu belgede de bu tip virüslerin nasıl yazıldığı anlatılıyordu!).

Alkım Özaygen

Konu Danışmanı: Ali Saatçı

Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar:

www.av.ibm.com

www.sevenlocks.com/quarc/VirusHandbook.htm

www.sciam.com/1197issue/1197kephart.html

kumiti.com/mythix

www.stiller.com

www.ncsa.com/virus





Bir tür çözücü olan monoklorometan'ın 19. yüzyılda yapılmış moleküler bir modeli

# Moleküller

Atomlar, bazı gazlarda ayrı ayrı bulunmakla birlikte, çoğu malzemede "molekül" adı verilen gruplar oluştururlar. Örneğin, su molekülü bir adet oksijen ve ona bağlı 2 adet hidrojen atomundan oluşur ve bu molekül  $H_2O$  ile gösterilir. Daha büyük, hatta binlerce atoma sahip moleküller de vardır.

19. yüzyılın ortalarında, molekülleri oluştururken atomların nasıl birbirlerine bağlanabildiklerini açıklamakta kimyasal bağ kavramının kullanılabileceği bulundu. Bağ, bir tür kanca gibidir ve başka bir atoma, benzer bir kanca ile bağlanabilir. Örneğin azot gazının üç, hidrojen atomunun ise tek kancası vardır. Azot atomunun her bir bağı, bir hidrojen atomu ile bağlanabilir ve böylece kokusu pek hoş olmayan  $NH_3$  (amonyak) molekülü ortaya çıkar.

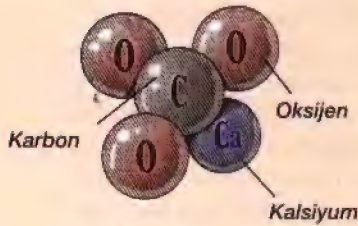
Amonyak molekülü ( $NH_3$ )



## Biraraya Getirme

Karbonun (C) dört, azotun (N) üç, hidrojenin (H) bir ve kükürt (S) ile oksijenin (O) ikişer bağı vardır. Azot üç hidrojenle birleşerek amonyak ( $NH_3$ ) molekülünü oluşturur.

Kalsiyum karbonat molekülü ( $CaCO_3$ )

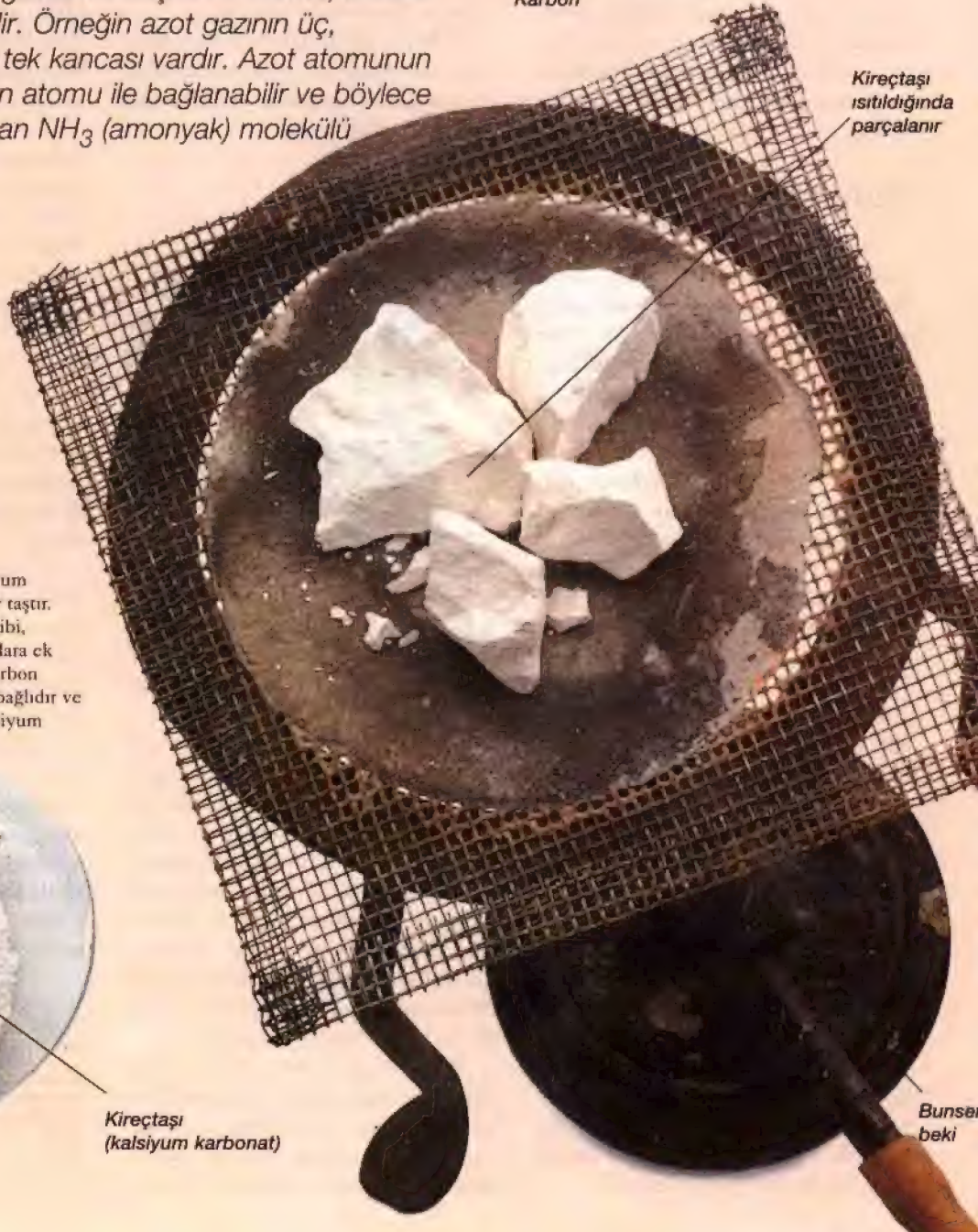


## 1 Ham madde

Kireçtaşı, kimyasal ismi kalsiyum karbonat olan beyazımsı renkte bir taştır. Kimyasal adından da anlaşılacağı gibi, kireçtaşı, kalsiyum, karbon ve bunlara ek olarak oksijen atomu içerir. Her karbon atomu, üç oksijen atomuna sıkıca bağlıdır ve bu grup daha gevşek bir bağla kalsiyum atomuna bağlıdır.



Kireçtaşı (kalsiyum karbonat)







## "Kuvvetli" Öneri

Jöns Jakob Berzelius (1779-1848), moleküllerdeki atomların elektriksel kuvvetlerle birarada tutulduğunu öne süren ilk kişiydi.

Havan kolu

Havan

Kalsiyum hidroksit hamuru

## İtalyan Fikirleri

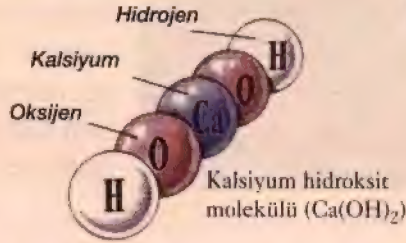
Amedeo Avogadro (1776-1856), eşit sıcaklık ve eşit basınçta tutulan aynı hacimdeki herhangi iki gazda her zaman aynı sayıda molekül bulunduğunu öne sürdü. Fakat bu görüş, başka bir İtalyan kimyacı Stanislao Cannizzaro tarafından yaygın olarak tanıtılincaya kadar 50 yıl boyunca önemsenmedi. Daha sonra kabul gören bu fikir, birçok kimyasal tepkimenin anlaşılmasına yardımcı oldu.



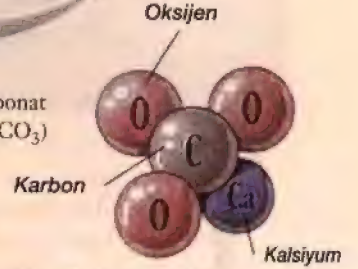
Su

Pipet

Kalsiyum oksit



Kalsiyum karbonat molekülü ( $\text{CaCO}_3$ )



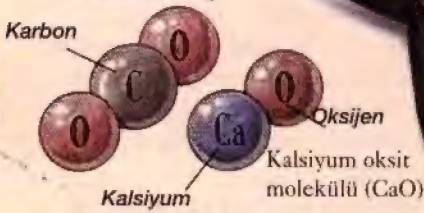
## 3 Su ekleme

Kalsiyum oksit tozuna su eklendiğinde, şiddetli bir reaksiyon oluşur; kabırır ve etrafa ısı yayar. Kalsiyum oksit ve su molekülleri kendi aralarında yeniden düzenlenerek hamur kıvamında yumuşak bir malzeme olan kalsiyum hidroksit'i oluşturur. Adından da anlaşılacağı gibi bu molekül kalsiyum, hidrojen ve oksijen içerir. Kalsiyum hidroksit'in kimyasal formülü, tek bir kalsiyum atomuna bağlı iki oksijen-hidrojen çiftini ( $\text{OH}$ ) gösteren  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dir.

## 4 Kalsiyum Karbonat'a dönüş

Kalsiyum hidroksit kurur ve sertleşir. Bu sırada havadan alınan karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ) molekülleri soğurulurken su ( $\text{H}_2\text{O}$ ) molekülleri havaya yayılır. Böylece kalsiyum hidroksit ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) kimyasal olarak başlangıçtaki hammaddeye özdeş olan kalsiyum karbonat'a ( $\text{CaCO}_3$ ) dönüşür. Eski haline döndürülmüş kalsiyum karbonat, doğal halinde olduğu gibi, yüksek basınç altında şekillenmediği için, ilk baştaki özgün kireçtaşından farklı görünür.

Karbondioksit molekülü ( $\text{CO}_2$ )



## 2 Kireçtaşını Isıtma

Kireçtaşı ısıtıldığında kalsiyum oksit olarak adlandırılan ve kolayca ufalanıran parçalara dönüşür. Bunun nedeni, her bir kalsiyum karbonat molekülünün, daha küçük iki moleküle ayrışmasıdır. Bu moleküllerden biri, tek bir oksijene bağlı kalsiyum atomundan oluşan  $\text{CaO}$ ; diğeri ise iki oksijene bağlı karbon atomundan oluşan  $\text{CO}_2$ 'dir.  $\text{CO}_2$  atmosfere dağılan karbondioksit gazıdır.

Maşa

Eski haline döndürülmüş kalsiyum karbonat



Cooper, C., Mazer, The Science Museum, Londra 1992  
Çeviri: İlhami Buğdaycı





# Kaplumbağanın Sırtındaki Sır Sihirli Kareler

*İnsanoğlu sayıları kullanmaya başladığı ilk zamanlardan itibaren, sayıların içinde saklı sırlar aramış ve bulduğu bu sırları tanrıların kendisine yaptığı oyunlar olarak değerlendirmiştir. İşte binlerce yıl insanları meşgul eden ve birçokları tarafından kutsal kabul edilmiş olan "sihirli kareler" de bu sırlardan biri. Bugün kutsal olmadıklarını biliyoruz ancak hâlâ tam olarak çözülememiş yönleriyle insanoğlu için bir sır olmayı sürdürüyorlar.*

**Y**etenekli bir devlet adamı ve büyük bir bilge olan Çin İmparatoru Yü, sık sık taşan ve halk arasında lanetli olduğuna inanılan Sarı Irmak'ın kenarlarına topraktan bir set yaptırıyordu. Birden önünde kutsal bir kaplumbağa gördü. Hayır, hayır kaplumbağa konuşmuyordu. Uçmuyordu da. Kaplumbağa kutsaldı çünkü kabuğunda İmparator Yü'nün o güne kadar hiç görmediği bir şekil vardı. Bu bir sihirli kareydi. Bilge imparator, Çin kaynaklarında Lo-shu adıyla geçen bu kareyi hemen kaydetti ve sihirli karelerin günümüze kadar sürecek 3000 yıllık serüveni başlamış oldu.

Sihirli karelerin Çin'de başlayan serüveni İpek Yolu kervanlarıyla Hindistan'a ve çok sonraları da Eski Yunan'a taşındı. Batıda sihirli karelerle ilgili ilk yazılı kaynak yaklaşık olarak M.S. 130 yılına ait İzmirli Theon'un yapıtıdır. 9. yy'da ise Arap dünyasına giren sihirli kareler Arap astrologlar tarafından gök haritalarının çiziminde kullanıldı.

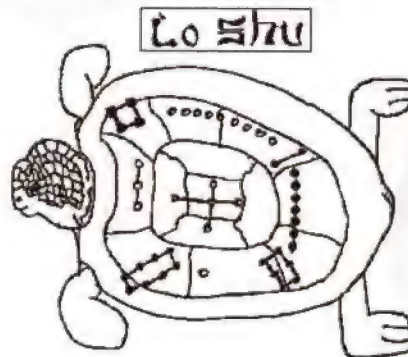
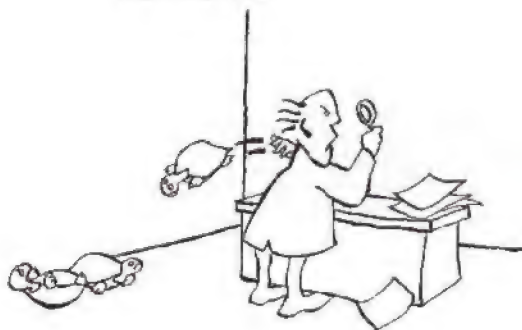
Bir ara Ortaçağ Avrupası'nda da moda olan sihirli kareler, henüz bilimsel düşüncenin egemen olamadığı zamanın Avrupa'sında pek çok başka bilimsel düşüncede ve olayda olduğu gibi dinsel ya da matematiksel olgularla ilişkilendirilmiştir.

Örneğin o zamanların bilimadamlarından(!) Cornelius Agrippa (1486-

1534) 1x1'lik sihirli karenin sonsuzluğu ve birimi simgelediğini iddia etmiştir. 2x2'lik sihirli karenin olmayışı ise dört temel öğenin yani hava, toprak, ateş ve suyun yetersizliğinin kanıtıymış. Büyücülük suçundan bir yıl hapis yatan Cornelius'a göre 3x3, 4x4, 5x5, 6x6, 7x7, 8x8 ve 9x9'luk sihirli kareler de, sırasıyla, Satürn'ü, Jüpiter'i, Mars'ı, Güneş'i, Venüs'ü, Merkür'ü ve Ay'ı simgeliyorlardı.

Başka bir Ortaçağ bilimadamı(!) ise 2x2'lik sihirli karenin olmayışını Adem ile Havva'nın işledikleri ilk günah yüzünden verilmiş bir ceza olarak açıklıyordu.

Gerçekten de sihirli kareler oldukça ilginçtirler ve binlerce yıl boyunca binlerce insanın ilgisini çekmiş olmaları da bunun bir göstergesidir. Sihirli kareleri incelemeye önce bir tanım vererek başlayalım. Sihirli kare, içinde 1'den  $n^2$ 'ye kadar sayıların yazılı olduğu  $n \times n$  boyutlarında bir karedir. Ancak bu sayılar öyle yazılmışlardır ki her satır, sütun ve köşegenin toplamı aynı sayıya eşittir. En basit sihirli kare 1x1 boyutlarındadır.





6	1	8
7	5	3
2	9	4

A 3x3 grid with numbers 1 through 9. Dashed lines form an 'X' across the grid. Arrows labeled 15 point out from the bottom corners of the grid.

18	12	5	6	24	18	24	5	6	12
14	8	21	2	20	22	3	9	15	16
1	25	13	19	7	1	7	13	19	25
10	4	17	23	11	10	11	17	23	4
22	16	9	15	3	14	20	21	2	8

1	12	7	14
8	13	2	11
10	3	16	5
15	6	9	4

			5					
			4		10			
		3		9		15		
	2		8		14		20	
1		7		13		19		25
		6		12		18		24
			11		17		23	
				16		22		
					21			

43



3	16	9	22	15
20	8	21	14	2
7	25	13	1	19
24	12	5	18	6
11	4	17	10	23

Genel durumda ise dışarıda kalanları  $n$  kare kaydırınız. Böylece her tek sayı için bir sihirli kare elde ederiz.

$n$  çift olduğunda  $n$ . dereceden sihirli kare elde etmekse çok daha karmaşıktır. Hatta çift dereceli sihirli kare yapmak için genel bir yöntem bugüne kadar geliştirilememiştir.  $n$  sayısı dördün katı ise, yani 4,8,12,16,... sayılarından biri ise  $n \times n$  boyutlarında sihirli kareler elde edilebiliyor ancak  $n$ , dörde tam bölünmeyen bir çift sayı ise, yani 6,10,14, 18... sayılarından biri ise  $n$  dereceli sihirli kare elde etme yöntemi henüz bulunamamış.

Şimdi dörde tam bölünen  $n$  çift sayıları için sihirli kare elde etme yöntemini inceleyelim.  $n=4m$  olsun.  $n \times n$  boyutlarındaki karemizin her kanerını  $m$  eşit parçaya bölelim. Böylelikle kareyi 16 tane  $m \times m$ 'lik küçük kareye bölmüş oluruz. Yaptığımız işlemleri örnek olarak  $8 \times 8$ 'lik kare üzerinde takip edelim.


Karemizi 16 tane  $2 \times 2$ 'lik kareye böldük. Şimdi köşegenler üzerinde kalan kareleri koyu renkle işaretleyelim.


Yanındaki şekli elde etmiş olduk. Şimdi sol üst köşeden başlayarak satır satır kareleri numaraladık.

Yalım ve koyu renkli karelere karşılık gelen sayıları, bu karelerin içine yazalım.

1	2					7	8
9	10					15	16
		19	20	21	22		
		27	28	29	30		
		35	36	37	38		
		43	44	45	46		
49	50					55	56
57	58					63	64

Geriye kalan beyaz kareleri doldurmak için de aynı yöntemi izleyelim. Ancak bu sefer sağ alt köşeden başlıyoruz numaralandırmayı ve koyu kareleri atlıyoruz.

		62	61	60	59		
		54	53	52	51		
48	47					42	41
40	39					34	33
32	31					26	25
24	23					18	17
		14	13	12	11		
		6	5	4	3		

Sonuçta herbiri diğerinin eksik kısımlarını tamamlayan iki adet kare elde etmiş olduk. Bu kareleri üstüste koyarsak aradığımız sihirli kareyi elde ederiz.

1	2	62	61	60	59	7	8
9	10	54	53	52	51	15	16
48	47	19	20	21	22	42	41
40	39	27	28	29	30	34	33
32	31	35	36	37	38	26	25
24	23	43	44	45	46	18	17
49	50	14	13	12	11	55	56
57	58	6	5	4	3	63	64

Diğer çift sayılar için bir yöntem bulunamadığını daha önce belirtmiştik.  $6 \times 6$  boyutundaki sihirli kareyi örnek olarak veriyoruz.

1	34	33	32	9	2
30	11	25	24	14	7
29	22	16	17	19	8
10	18	20	21	15	27
6	23	13	12	26	31
35	3	4	5	28	36

Genel bir yöntem bulmayı da okuyucuya bırakıyoruz. Şimdiye kadar bulunamamış bir yöntemi

bulmak gözünüze imkânsız görünebilir ama unutmamak gerekir ki matematikte amatörler tarafından bulunmuş yöntemlerin sayısı hiç de az değildir.

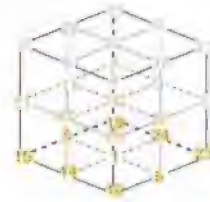
Sihirli karelerle ilgisi olan ve matematikçilerin ilgilendiği başka konular da vardır. Bunlar arasında ayrıtları ya da yüzeyleri üzerinde bulunan sayıların toplamı sabit olan sihirli küpler, çapları toplamı sabit olan sihirli daire-

17	89	71
113	59	5
47	29	101

Elemanları asal sayılar olan üçüncü dereceden sihirli kare.

ler, elemanları asal sayılar olan asal sihirli kareler ya da sihirli yıldızlar sayılabilir.

İkili sihirli karelerse şu özelliği sağlarlar: sihirli karenin her elemanın karesi alındığında yine bir sihirli kare elde edilir. İnanılmaz gelebilir ama bu koşulu sağlayan kareler var. Bunu bir örnek bulmak da sizlere kalmış.



Yüzeyleri toplamı eşit olan  $3 \times 3 \times 3$ 'lük sihirli küp

Bir de sihirli kare rekorları var ki insanın hayrete düşmemesi olanaksız. Amaç en büyük boyutlardaki sihirli kareyi oluşturabilmek ve asıl önemli olan bu kareyi kağıtlar üzerine çıkartıp bu kağıtları birleştirerek tek parça olarak ortaya koyabilmek. Şu anda rekor  $3001 \times 3001$  boyutlarındaki kare ile Kanadalı Lavis Caya'nın, Caya rekoru 1994 yılında kırmış. Alman Christien Schaller'in 1988 yılında yaptığı  $1000 \times 1000$  boyutlarındaki sihirli kare de yapılmış en büyük çift dereceli sihirli kare olması açısından dikkâte değer. Bu rekorlar bilgisayar çıktısı olarak elde edilenleri. Elle sihirli kare elde etme rekoru ise 1990 yılında Alman Norbert Behnke tarafından  $1111 \times 1111$  boyutlu kare ile kırılmış.

Görüldüğü gibi uzun yıllar boyu büyücülerin, kâhinlerin tekelinde kalan sihirli kareler matematikçilerin ilgi alanına girdikten sonra çok farklı bir boyut kazanmıştır. Bugün bile, çoğu amatör olmak üzere, birçok matematikçi sihirli karelerle ilgilenmekte ve bu konuda çalışmalar yapmaktadır. Umarız birgün bir Türk matematikçisinin adı da sihirli karelerle anılır. Kimbilir belki de bir rekorla.

Deniz Gündüz

Kaynaklar  
Doğanaksoy, Ali, *Sihirli Kareler*, Matematik Dünyası, Nispetiye 1991, Sayı 2  
Nevin, Ali, *Matematik ve Korku*, Düşün Yay., İstanbul, 1995  
Pappas, Theoni, *Yaşayan Matematik*, Sarmal Yay., İstanbul, 1993  
<http://home.usc.hk/~philip/magic>  
<http://www.pse.chc.tohoku.ac.jp/~msuzuki>  
<http://www.imn.hrwk-leipzig.de>



İŞE İNANARAK BAŞLADIK...

VE BUGÜN

BEKO OLARAK 38 AYRI ÜLKEDEYİZ...

HER ZAMAN İNSANA DEĞER VERDİK...

VE ŞİMDİ

BEKO MARKASI İLE

MİLYONLARCA İNSANIN HİZMETİNDEYİZ...

DÜNYA EKONOMİSİNE

TÜRKİYE'DEN "BİR DÜNYA MARKASI"

KAZANDIRMANIN GURURUNU

HEP BİRLİKTE YAŞIYORUZ.

[www.bekoticaret.com.tr](http://www.bekoticaret.com.tr)

**BEKO**  
Bir dünya markası



# Alerji ve Bağışıklık

Alerjik hastalıkların tümünde -astım, saman nezlesi (alerjik rinit), sinüzit veya alerjiye bağlı şok (anafilaksi)- en az bir şey ortakdır: Hemen hepsi bağışıklık sisteminin vücuda girmiş bir yabancı maddeye karşı savaş açmasının sonucudur. Son 20 yılda araştırmacılar bu hastalıkların nasıl oluştuğunu anlamaya çalışıyor. Rahatsızlık, hastalık yapabilen ve hatta ölüme yol açan bu olayların ayrıntılarını daha yeni yeni anlamaya başlıyoruz.

Alerjide ilk olay, kişinin vücuduna yabancı bir maddenin girmesi ve bunun ardından bağışıklık sisteminin harekete geçmesidir. Örneğin ABD'de açık havadaki alerjinin en sık görülen nedeni kanarya otu (Ambrosia) polenleridir. Kalıtsal olarak alerjiye eğilimli bir insan, solunum yoluyla polenlerden etkilendiği zaman, polenlerde bulunan proteinlere -bunlara allergen denir- karşı immünoglobulin E (IgE) denilen antikorlar yapar. Bu antikorların yapısı allergene göre değişir; bir başka deyişle, bu antikorlar allergene özeldirler.

Evrım sırasında IgE antikorları, insanları asalaklardan korumak için ortaya çıkmıştır. Her insan IgE yapar; fakat "alerjik" dediğimiz insanlar çok daha fazla IgE yapar. Örneğin kanarya otu alerjisinde, hasta, bu otun polenlerine karşı asalakmışlar gibi davranır ve böylece yanlış hedefe yöneltilmiş bir bağışıklık tepkimesi başlatır. Alerjik olmayan insanlarda polenler IgE değil, immünoglobulin G (IgG) ya da immünoglobulin M (IgM) gibi başka antikorlar yaptırır. IgG vey IgM insanlardaki alerjik tepkimelerde rol oynamazlar; aksine alerjiden koruyucu olabilirler.

Kalıtım, alerjide büyük rol oynar. Bir insanın çevresinde her gün rastladığı şeylere karşı IgE yapıp yapmayacağını kalıtım belirler. Araştırmalar alerjiye yol açabilecek birçok gen ortaya koymuştur. Bütün alerjileri tek bir gene bağlamak olası gözükmemektedir.

Eğer kan akrabalarınızda alerjisi olan birisi ya da birileri varsa, sizde de alerji olması olasılığı fazladır. Alerjik bir hastalığa yakalanmanızda başka etkenler de -virüs enfeksiyonları, sigara içmek ve hormonlar- rol oynayabilir. Fa-

kat hâlâ aynı aileden gelen ve ailelerinde alerji bulunduğu için alerjik hastalığa aynı kalıtsal eğilimi taşıyan insanların, neden birinde alerji oluyor da ötekinde olmayabiliyor, bunu bilmiyoruz, ya da aynı allergenden etkilenmesine karşın neden birinde astım oluyor da ötekinde kurdeşen (ürtiker, kaşıntılı deri döküntüleri) oluyor, bunu da bilmiyoruz.

Bütün immünoglobulinleri (ki hepisi beş tanedir; IgE, IgG, IgA, IgM, IgD) B lenfosit denilen özel akyuvar hücreleri yapar. B lenfositlerinin antikor yapısına, yardımcı T lenfositleri denilen akyuvarlar yardım eder. Ayrıca B lenfositlerine makrofaj hücreleri de yardımcı olur. Makrofajlar yabancı



*Alerjik bir insanda, alerjik olduğu maddeden 0,1 cc deri içine enjekte edilmesiyle oluşan kabartı ve kızartı tepkimesi (kızartı-eritem ile birlikte şişlik-ödem).*

maddeleri (allergen) içlerine alarak etkisizleştirir (fagositoz veya hücre yeme olayı) ve sonra onları T lenfositlerine sunarlar. Böylece T lenfositlerini etkinleştirirler. T lenfositleri de B lenfositlerine, IgE yaptırır. Bir kişi, belli bir allergenle ilk karşılaştığında, yalnız o allergene bağlanan, yani allergene özel olan bir IgE antikoru yapar.

Buna ek olarak dokularda bulunan mast hücrelerinde ve kanda bulunan bazofillerde IgE bağlayıcı almaçlar (reseptör) vardır. Bir mast hücresinde veya bir bazofilde 100 000' den fazla almaç bulunur. Antijene (allergen) özel IgE, bu hücrelerin yüzeyindeki bu almaçlarla bağlanır. Hastanın antijenle ikinci ve daha sonraki karşılaşmasında, IgE molekülleri bu hücrelerin yüzeyin-

de, siperdeki askerler gibi, hazır beklemektedir. Antijen sözü geçen hücrelerin yüzeyindeki IgE moleküllerine bağlanınca bu hücreler (mast hücreleri ve bazofiller) etkinleşir ve bir seri kimyasal madde salgılar. Bu maddeler de ergeç bir alerjik tepkimeye yol açar.

Her mast hücresi veya bazofil içinde, alerjiye yol açıcı otuzdan fazla maddede taşıyan 500-1500 tanecik (granül) vardır. Bu maddelerin döküldüğü yer, alerjik tepkimenin yerini belli eder. Örneğin mast hücreler akciğerlerde etkinleşmişse, serbest kalan maddeler bronşları daraltarak nefes darlığı, hırıltı ve öksürük gibi astım belirtilerine yol açar. Bu maddelerin en iyi bilinenlerinden biri histamindir. Histamin deride açığa çıkarsa kaşıntı (kurdeşen), akciğerlerde açığa çıkarsa bronş daralması (astım) ve bütün vücutta açığa çıkarsa alerji şoku (anafilaksi) yapar. Mast hücreleri ve bazofillerin yaptığı ikinci grup maddeler lökotrienlerdir. Bunlar da histamin gibi etki yapar. Mast hücreleri ve bazofillerin yaptığı üçüncü grup maddeler sitokinlerdir. Bazofillerin yaptığı sitokinlerden biri interlökin-4 adını taşır; vücutta daha fazla IgE yaptırır bu maddedir.

Bütün "oyuncular" (IgE, histamin, lökotrienler ve sitokinler) yerini alınca "maç" başlar. Çok büyük bir hızla alerjik tepkime oluşur. Örneğin kanarya otuna alerjik bir insan, bu otla karşılaştıktan birkaç dakika sonra aksırmaya ve hırıltılı soluk almaya başlar. Burnu kaşınır ve burnundan çeşme gibi su akar; gözleri kızarır, yaşarır ve kaşınır. Bir astım krizi geçirebilir. Bazen bu kadar hızlı gelişen alerjiye ani aşırı duyarlılık (hipersensitivite) denmektedir.

Bazı insanlarda "alerjinin geç evresi" denilen dönemde alerji belirtileri gösterir. Mast hücrelerinin içlerindeki maddeleri salgıladıkları yerler, saatlerce sıcak, duyarlı, şiş ve kızarıklık kalır. Bu geç tepkimenin nedeni, mast hücrelerinin salgıladıkları maddelerle olay yerine özinofil, nötrofil ve lenfosit denilen diğer akyuvar hücrelerini çağırmasıdır. Bu hücre çağırıcı maddelere kemo-taktik etkenler denir. Örneğin interlökin-5 özinofil hücrelerini, interlökin-16

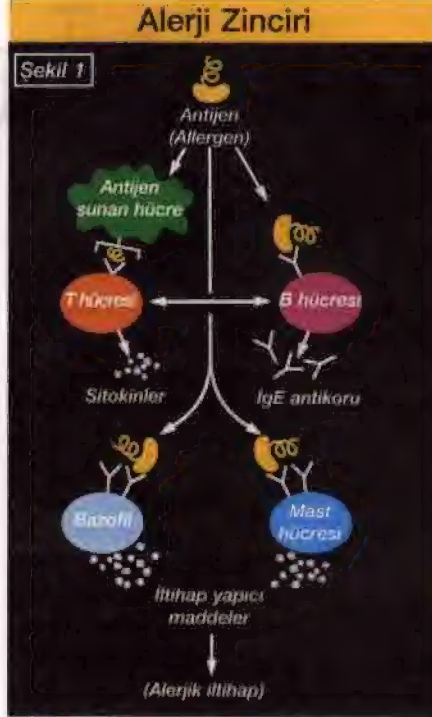


lenfositleri çağırır. Olay yerine erişen bu yeni akyuvarlar alerjinin geç tepkimesini başlatırlar. Eozinofiller alerjik olmayan kişilerde kan hücrelerinin % 2-5'ini oluştururken alerjik olanlarda 2-3 kat artar. Eozinofillerin görevi vücuda giren asalakları öldürmektir. Bu hücreler hastalık yapıcı mikropları öldürebilir. Eozinofiller olay yerine geldikten sonra mast hücrelerinin yaptığı maddelere benzer maddeler -lökotrienler dahil- yaparlar. Ayrıca daha genel olarak toksik maddeler, örneğin "temel (major) bazik protein" denilen maddeyi salgırlar. Bu madde dokulardaki tahribatı artırarak geç evre tepkimesinde rol oynar.

Nötrofil denilen akyuvarlar vücuda mikropalara -bakteriler dahil- karşı korumakla görevlidir. Fakat alerjik bir tepkimeye karıştıkları zaman, protein parçalayıcı enzimler dahil, birçok kimyasal madde salgırlar; bunlar da doku tahribatını artırır. Geç evre alerji tepkimelerinin baş oyuncularını lenfositler olabilir. Örneğin Th-2 lenfositleri, interlökin-4 ve interlökin-5 yapar ve böylece alerji yanıtını kuvvetlendirir. Th-1 lenfositleriyse, özellikle tüberküloz gibi hastalıklarda, geç alerjik yanıt oluşturur. Th-1 hücreleri ayrıca interferon-gama yapar; bu aslında alerjik yanıtları baskılayan bir sitokindir.

Erken ve geç alerjik tepkimeler birçok hastalık belirtisine yol açar. Alerjik deri belirtilerini ele alalım. Alerjik bir insanın derisi içine alerjik olduğu madde enjekte edilirse, o noktada sivrisinek ısırığına benzer bir tepkime oluşur: Soluk bir merkez etrafında kırmızılık (eritem) ve şişlik (ödem) vardır. Buna "kabartı-kızartı" yanıtı denir. Ani alerjik tepkimelerde bu tür bir yanıt 15 dakika içinde başlar ve 30-90 dakika sürer. Fakat bazen ani tepkime yerine geç tepkime olur. Bu da 6-8 saat sonra başlar ve 24 saate kadar sürebilir.

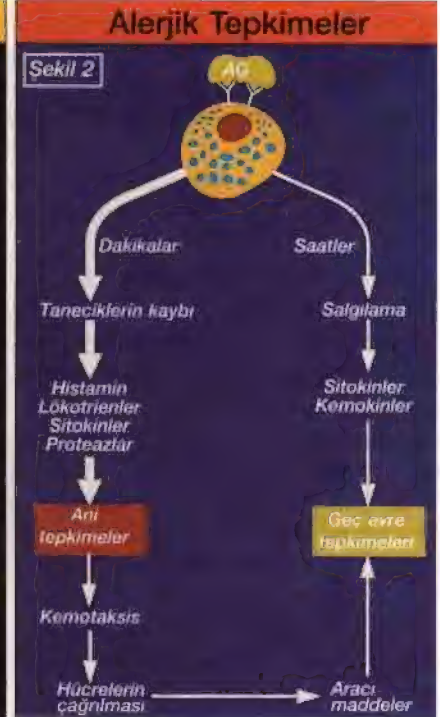
Burundaki ani alerjik tepkime, akıntı, burun içinde kaşıntı ve akıntı biçiminde görülür. Burunda geç alerjik tepkime, burun iç zarının (mukoza) şişerek burnu tıkamasına ve bol bol sümük (mukus) gelmesine neden olur. Tedavi edilmezse bunlar bir süre sonra kısa süren (akut) veya süregelen (kronik) sinüzit (alın, kalbur ve üst çene kemiklerinin ve kaması kemiğinin içindeki burna açılan boşluklardaki zarın iltihabı) yapabilir.



ABD'de astım sıklığı ve ağırlığı artmakta olduğundan, alerji konusundaki araştırmaların çoğu akciğerle ilgilidir. Akciğerde ani alerjik tepkime, kendini hırıltılı solunum, nefes darlığı ve öksürükle belli eder. Bu belirtiler hasta alergenle karıştıktan birkaç saniye veya dakika sonra ortaya çıkar ve bir saat içinde kaybolur. Fakat 3-4 saat sonra geç evre alerjisi olarak nefes darlığı ve öksürük başlar ve 24 saate kadar sürebilir. Geç evre tepkimeleri, astımı ağırlaştıran nedenlerden biridir. Geç evrede eozinofiller, nötrofiller, lenfositler, monositler, bazofiller ve mast hücreleri baş rolleri oynamaktadır.

Alerji tedavisinde ilk adım, hastayı alerjik olduğu maddelerden uzak tutmaktır. Polen alerjisi olanlar, polenlerin havada arttığı saatlerde evden dışarı çıkmamalı ve evdeki polenleri azaltmak için iklimlendirici (air conditioner) kullanmalıdır. Besinlere karşı alerjide bazı besinleri yememek gerekir.

Fakat allergenlerin hepsinden uzak durmak olanaksızdır. Bu nedenle tıp alerjik tepkimelere karşı bir çok ilaç kullanır. Örneğin antihistaminikler, mast hücreleri ve bazofillerce yapılan histamini bloke eder ve bu yolla kaşıntı ve şişliği azaltır. Fakat ağır alerjik tepkimelerde antihistaminikler yeterli olmayabilir. En yeni ilaçlardan bir bölümü lökotrienlerin etkisini gidermeye yöneliktir. Diğerleri belli bir maddeye değil, organa yöneliktir. Örneğin sempatik



sinirlerin beta liflerini uyaran ilaçlar, alerjik bir tepkimeden sonra bronşların daralmasını önler. Ağızdan tablet olarak verilen veya aerosol olarak solunan steroidler (böbrek üstü bezi hormonlarının -kortizonun- sentetik şekilleri), alerjinin değişik evrelerini etkiler. Bunlar özellikle ağır alerji olgularının tedavisinde kullanılmaktadır. Başka tedavilere yanıt vermeyen astım olgularında da etkilidirler. Epinefrin (adrenalin), mast hücrelerinden salgılanan kimyasal maddelerin etkisine karşı koyar ve mast hücrelerinin etkinliğini azaltır. Alerjiye bağlı şokta, ki çok ivedi bir durumdur, verilecek ilk ilaç epinefrindir.

En iyi ilaçlar bile alerjiyi yatıştırmazsa, doktorlar alerji iğneleri yaparak bağışıklık yanıtını değiştirmeyi dener (bağışıklık tedavisi veya immünoterapi). Bu tedavide hastaya, alerjik olduğu maddeler az miktarlarda tekrar tekrar enjekte edilerek bağışıklık sistemi o maddeye karşı duyarsızlaştırılır (desensitizasyon). Bu tedaviyle vücutta allergene özgü IgE ve mast hücre yanıtı azalır.

Alerji ve onun tedavisi hakkında çok şey biliyorsak da daha öğreneceğimiz çok şey vardır. Alerji hastalarının sayısı durmadan arttığından bu hastalıkların tedavisi için yeni ve daha etkili ilaçlar bulunması için araştırmalar yapılması şarttır.

Discover, Allergy and Immunity, Mart 1998  
Çeviri: Selçuk Alsan



# Saman Nezlesi

Sonbaharda okullar açıldıktan iki hafta sonra, annesi 16 yaşındaki kızı Linda'yı doktora götürdü. Linda çok rahatsızdı. Durmadan akan ve kaşınan burnu tümüyle tıkanmıştı; yalnız ağzından soluk alabiliyor, geceleri de öksürükten bir türlü uyuyamıyordu. Burnu koku alamıyordu; bu yüzden en sevdiği yemekler bile ona tatsız geliyordu. Şişmiş ve kızarmış gözlerinden yaşlar akıyordu. Bu durum onun okumasına ve kontakt lens takmasına engel olduğu gibi yüzüne yaptığı makyajı da berbat ediyordu. Annesi onun iyi bir öğrenci olduğunu, derslerinde geri kalmasından endişe duyduğunu söylüyordu.

Doktor, Linda'nın yakınmalarını dinledikten ve onu muayene ettikten sonra, hemen bir reçete yazdı ve şöyle dedi; "Merak etmeyin; önemli bir şey yok. Kanarya otu mevsimindeyiz ve siz bu otun polenlerine alerjisiniz. Halk arasında bu hastalığa saman nezlesi denir; tıptaki adı alerjik rinitdir (rinit: burun içi zarı mukozası-iltihabı). Bu tabletleri alın ve gerekirse beni tekrar görmeye gelin". Doktor odadan çıktıktan sonra Linda annesine sordu: "Beni böylesine rahatsız eden bir hastalık için, doktor nasıl olup da önemsiz diyebiliyor?"

Alerjik rinit insanı öldürmez; hastaneye yatmayı ya da acil servise gitmeyi gerektirmez. Ne yazık ki birçok sağlık personeli onu hastalıktan bile saymaz. Örneğin ABD'de Oregon eyaletinde alerjik rinit, sağlık sigortası kapsamına alınmamıştı. Fakat o kadar fazla sayıda hasta bundan yakındı ki sonunda alerjik rinit de sigorta kapsamına alındı.

Alerjik rinit öldürücü olmasa da günlük yaşamı son derece olumsuz yönde etkiler. Hastalık, okul, iş ve eğlence yaşamını sınırlandırır. Bu nedenle bu hastalar mutsuz ve sinirlidir. Avrupa ve ABD'deki araştırmalar, alerjik rinitli hastaların astımlılara göre durumlarından daha fazla yakındıklarını göstermiştir. Bu hastalar astımlılara göre daha yorgun ve daha halsizdir. Karşılaştıkları bedensel ve duygusal sınırlandırmalar, akıl sağlıklarını

bozar; ister istemez toplum içinde görev yapmaları aksar.

Başka bazı çalışmalar, alerjik rinitli hastaların % 80'inin geceleri iyi uyuyamadığını göstermiştir. Uykusuzluk nedeniyle hastalar ertesi gün yorgunluk hisseder. Okulda ya da işyerinde tam başarılı olamaz. Ayrıca Hollanda'da yapılan bir çalışma göstermiştir ki alerjik rinitli öğrencilerde, bu hastalığa tutulmamış öğrencilere göre, olaylara ve kavramlara dayalı bilgi ve öğrenilmiş davranışlar azalmaktadır. Buna bir de eski kuşak antihistaminiklerin öğrenmeyi daha da yavaşlatması eklenmiştir. Eski kuşak antihistaminikler uyku verir; yeni kuşak antihistaminiklerde uyutucu etki daha azdır ve bunlarla tedavi okul başarısını bir ölçüde arttırılabilir.

## Sağlık Giderlerindeki Gizli Pay

Alerjik rinit yüzünden hayatı altüst olan tek kişi kuşkusuz Linda değildir. Yirmi yıl önce ABD'de yapılan bir anket, nüfusun % 6-10'unda ağaç, çim veya zararlı ot polenlerine karşı mevsimsel alerji sonucu alerjik rinit olduğunu göstermiştir. Aslında alerjik riniti olanların sayısı bundan çok daha fazladır; çünkü bu anket, alerjileri mevsimsel olmayıp yıl boyu sürenleri ve ev tozu akarları (çok küçük, örümceği andırır hayvanlar), kedi, köpek, kuş vb tüylerine karşı alerjisi olanları kapsamı içine almamıştır. Avrupa ve

ABD'deki daha yeni çalışmalar -ki hem mevsimsel, hem de yıl boyu süren alerjik riniti olanları kapsamıştır- insanların % 20-25'inde alerjik rinit bulunduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, 1989'da yapılan Gallup anketi tarafından da doğrulanmıştır: 18 yaş ve üstündeki insanların % 25'inde üst solunum yolları alerjisi vardır.

Alerjik rinit en sık rastlanan süregelen (kronik) solunum yolları hastalığı olduğundan, sağlık harcamalarını çok fazla arttırmasında şaşılacak bir şey yoktur. ABD'de 1990 yılında, alerjik rinitli hastalar doktor, test ve ilaç parası olarak 1,8 milyar dolar harcamışlardır. Elbette ki reçetesiz olarak satılan alerji ilaçlarına ödenen milyarlarca dolara ek olarak. Bu sayıya, her yıl bu hastalık nedeniyle 3,5 milyon iş ve 500 milyon okul gününün kaybı ve alerjik rinitle birlikte görülen hastalıkların (astım ve sinüzit gibi) tedavisine ödenen paralar da eklenirse, toplam 10 milyar doları aşar (Gerçekten de astımlı hastaların % 70'inde ve sinüziti olanların % 25'inde alerjik rinit bulunmaktadır). Bu harcamaları azaltmanın belki de en iyi yolu, insanlara burun alerjisini tanıma, önleme ve tedavi etme yolunda eğitim vermektir.

## Nedenleri İncelemek

Hastalar alerjik rinitle doğmazlar; fakat kalıtsal alerjisi olan kişilerin, çevrelerindeki allergenlerin tekrar tekrar etkisinde kalmaları, bir gün onlarda alerjik rinit başlatır. Alerjik rinit olgularının en az % 90'ı, solunum yoluyla alınan allergenlere bağlıdır (fakat besinlere karşı alerji de, özellikle süt çocuklarında alerjik rinit yapabilir). Mevsimsel alerjik rinitin birinci nedeni belli bazı bitkilerin belli mevsimlerde havaya mikroskobik çiçek tozları (polenler) saçmalarıdır. Ilıman kuşaklarda polenlerin en önemli kaynakları, ağaçlar (ilkbaharda), otlar (ilkbahar sonunda ve yazın) ve zararlı otlar, örneğin kanarya otudur (yaz sonunda ve sonbaharda). Çiçek polenleri ve meyve ağaçlarının polenleri alerjik rinite seyrek olarak yol açar; çünkü



*Alerjik rinitli hasta, burnunun içi kaşındığı için avucuyla burnunun ucunu havaya kaldırır. Tanı için çok önemli olan bu jeste "alerjik selâm" denmektedir.*



bu polenler havada uçamayacak kadar ağırdır ve bu nedenle çiçekten çiçeğe arılar ve başka böceklerle taşınır. Fakat çiçekçilerde, bahçıvanlarda ve çiçeklerle uğraşmayı sevenlerde çiçek polenleri de alerjik rinit yapabilir.

Linda'ya, doktorunun, alerjik rinite yol açabilecek allergenleri bulabilmek umuduyla, çevresiyle ilgili sorular sormaması bir talihsizliktir. Eğer sorsaydı, Linda'nın ailesinin birkaç hafta önce eve bir kedi aldığını ve Linda'nın yakınmalarının kediye yaklaşıncaya arttığını öğrenebilecekti. Aslında bir hafta önce kedi Linda'nın kolunu yaladığı zaman, orada kaşıntılı bir kabarcık -kurdeşen ya da ürtiker kabarcığı- belirmişti. Kedi kendine özgü bir yöntemle, salyası aracılığıyla Linda'nın derisine benzersiz bir alerji testi uygulayarak alerjiyi ortaya çıkarmıştı. Linda'nın doktoruysa bu testin sonuçlarını gözden kaçırmıştı.

Doktorlar alerjik rinit tanısını sıklıkla, yalnızca hastanın öyküsünü alarak ya da onu muayene ederek koyar. Gerekirse burun akıntıları ve gözyaşı lam üstünde kurutulup boyandıktan sonra, mikroskop altında incelenerek fazla sayıda eozinofil hücre görmekle tanı doğrulanabilir. Bu hastalığa yol açan allergenleri ve allergene özel IgE antikorlarını bulmak için deri testleri yapılabilir. Aynı sonuca, daha pahalı ve daha az güvenilir olmakla birlikte, hasta için daha rahat ve uygun olan kan testleriyle de varılabilir.

## Alerjik Rinitin Tedavisi

Alerjik rinitin (ve alerji gözlerin konjonktiva zarını da tutmuşsa alerjik konjonktivit) tedavisinde üç temel öğe vardır: Allergenlerden uzak durmak, ilaç tedavisi ve allergenlerle bağışıklık tedavisi (immünoterapi). İlk adım allergenlerden kaçınmaktır. Linda olgusunda kedi için bir başka ev bulunmalı; içi kuştüyü, yün, pamuk vb dolu yastık ve yorganlar atılarak yerine alerji yapmayan ve ev tozu akarlarını öldürmek üzere 55°'de yıkanabilen plastik süngerden yapılmış yenileri konulmalıdır. Linda'nın üzerinde yatdığı yaylı ya da yaysız şilteye de, ev tozu akarlarından korunmak üzere, fermuarlı plastik bir kılıf geçirmelidir.



Deri içine çeşitli allergenlerden 0,1 cc enjekte edilerek hastanın hangi maddelere alerjik olduğu saptanabilir. Enjekte edilen allergenler arasında ot, at, kedi, köpek, aspirin, süt, histamin vb görülmektedir.



Her zaman bütün allergenlerden kaçınmak olası değildir. Linda okul bandosundadır ve sık sık açık havada konserler verdiklerinden, ağaç, ot ve zararlı ot polenlerinin etkisi altındadır. Bu durumda ilaç tedavisi, ikinci en iyi tedavidir. Bir doktor genellikle yan etki olarak uyuklamaya yol açmayan yeni antihistaminiklerden birini yazacaktır. Bunlar eski kuşak antihistaminiklerden farklı olarak daha az uyuklamaya yol açar. Yeni anti-histaminikler eskileri kadar etkilidir ve günde 1 veya 2 kere alınmak gibi bir üstünlükleri vardır.

Antihistaminikler kaşıntı, aksırma ve burun akması yakınmalarını azaltmada çok etkiliseler de, burun tıkanıklığını gideremez. Bu nedenle antihistaminiklerle birlikte burundaki tıkanıklığı açıcı bir ilaç verilmelidir.

Astım ve başka alerjik hastalıklar gibi, alerjik rinitin de, nedeni alerji olan (mikrobik olmayan) bir iltihaptır. Bu nedenle doktorlar alerjik rinitte, iltihabı yatıştıran (anti-enflamatuvar) ilaçlar, örneğin burun içine sıkılmak üzere güçlü kortikosteroidler verirler. Steroid olmayan iltihap yatıştırıcılar alerjik rinitte etkili değildir.

Alerjik rinitin tedavisi için daha etkili ilaçlar aranmaktadır. Daha kuvvetli antihistaminikler, yan etkileri daha az olan kortikosteroidler ve lökotrienleri ve diğer iltihap oluşturan maddeleri bloke edecek ilaçlar, alerjik rinitli hastaları daha da rahatlatacaktır.

Eğer çevrenin kontrolü ve ilaç tedavisi, belirtileri yok etmeye yetmezse, son çare olarak allergenler enjekte

ederek bağışıklık tedavisi (immünoterapi ya da duyarsızlaştırma -hiposensitizasyon ya da desensitizasyon tedavisi) uygulanmalıdır. Bağışıklık tedavisi, mevsimsel alerjik riniti olanların % 90'ında ve yıl boyu süren alerjik riniti olanların % 70'inde başarılıdır. Bu alerji iğneleri (hastanın alerjik olduğu maddelerin küçük dozlardan başlanarak giderek artan dozlarda enjekte edilmesi) başlangıçta haftada bir verilir. Allergen miktarı zarar vermeyecek en yüksek doza eriştiği zaman -ki genellikle aylar alır- iğneler iki haftada bire ve 6-12 ay içinde dört haftada bire düşürülür. Enjeksiyonlar yıllarca sürdürüldükten sonra, alerji uzmanı, hastayı tedavinin başarılı olup olmadığını açısından değerlendirir ve tedaviyi durdurma ya da sürdürme kararı alır.

Araştırmacılar hastayı allergenlere karşı duyarsızlaştırıp alerjik yanıtı değiştirmekten daha öteye gitmek istemektedir. Örneğin alerjik yanıtların baş sorumlusu olan IgE'yi azaltabilmek için, IgE'ye karşı oluşturulmuş monoklonal (aynı hücre klonunca-ailesince- yapılan) antikorlar üzerinde çalışılmaktadır. Anti-IgE antikorlar, vücuda enjekte edildiklerinde, yalnız IgE'yi azaltmakla kalmayıp alerjik hastanın salgıladığı iltihap yapıcı histamini de azaltacaktır.

Bilim, alerjinin kalıtsal ve moleküler kökenlerine inmek üzeredir. Gelecek, bir kaç yıl öncesine değin olası olmayanı olası kılabilir: Alerjinin yalnız tedavisi değil, kökünün kazınması.

Discover, Mart 1998  
Çeviri: Selçuk Alsan



# Sanatçı Gözüyle Satürn ve Uyduları



NASA'nın Cassini uzay aracı 2004 yılında Satürn'e varacak. NASA'da çalışan sanatçı David Seal bu görevle ilgili olarak Satürn ve uydularının temsili resimlerini bilgisayarda hazırlamış. Resimlerin hazırlanması sırasında Adobe Photoshop yazılımı, uyduların Satürn, Cassini ve diğer uydulara göre konumlarının belirlenmesinde de NASA'nın Güneş Sistemi Simülatorü programı kullanılmış. Bu resimler ve simülatorle ilgili daha ayrıntılı bilgi için <http://samadhi.jpl.nasa.gov> adresini kullanabilirsiniz.

## Titan'ın Krater Gölleri

Sanatçının bu dar görüş açılı resmi, Titan'ın yüzeyini gösteriyor. Titan'ın metan, etan ve çoğunlukla azottan oluşan atmosferi nedeniyle Satürn geride aneak belirsiz bir şekil olarak görülüyor. Cassini uzay aracı, yüksek kazançlı anteni Huygens sondasına bakar şekilde, gökyüzünde süzülüyor. Ufukta ince metan bulutları yer alıyor. Bir metan sıvı kaynağı (ya da metan şalesi) soldaki yarıdan aşağı dökülüyor ve buhara dönüşüyor. Metan/etan karışımından oluşan gölden düzgün buz plakaları yükseliyor. Uzakta krater duvarları görülüyor.



## Hyperion'da Buz Kuleleri

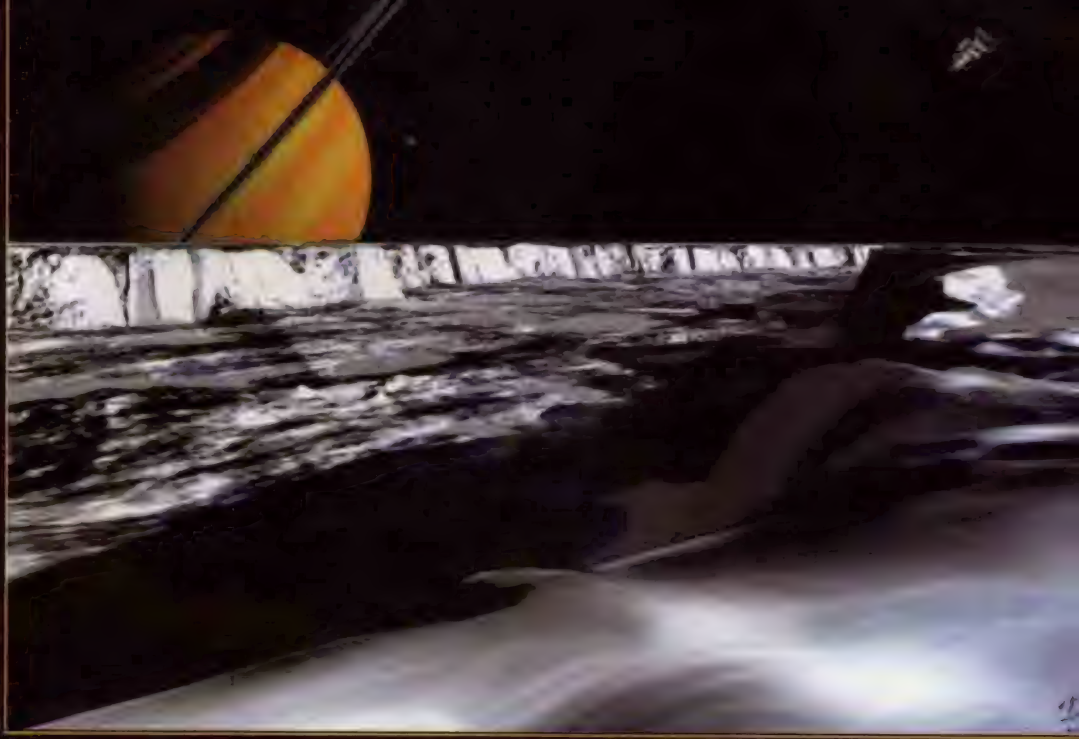
Hyperion, Satürn'ünün ana uydularının küçük olanlarından biri. Şekli düzgün değil. Boyutları 400x250x240 km. Bu resimdeki gibi kuleler gezegen yüzeyinden 30 km kadar yükseğe çıkıyor olabilir.





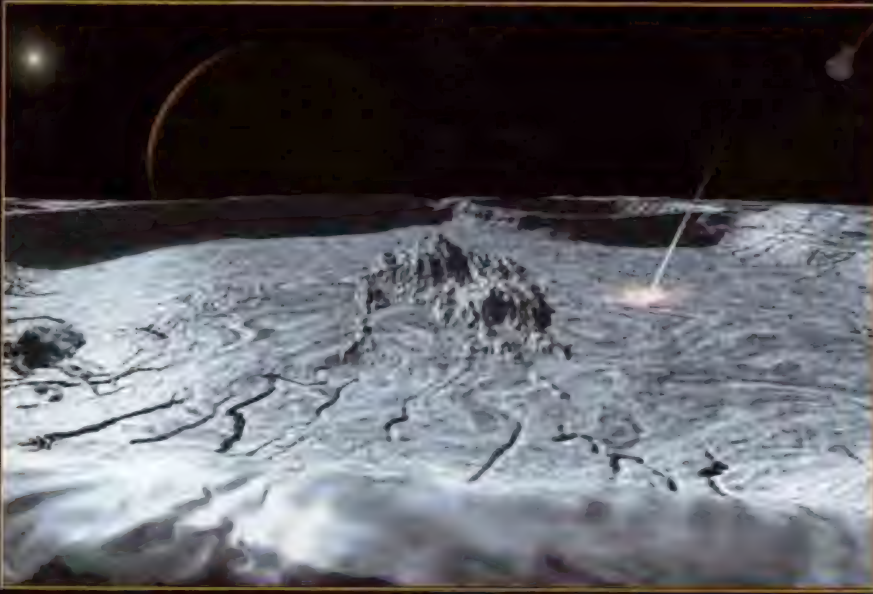
## Tethys'de Ithaca Chasma

Tethys'in (ve belki de tüm Satürn sisteminin) en heyecan veren oluşumu Ithaca Chasma'dır. Ithaca Chasma (Ithaca Yarığı), uydunun kuzey kutbunun yakınlarından başlayıp, güney kutbuna kadar devam eden, genişliği ortalama 100 km, derinliği 4-5 km olan dev bir hendektir.



## Rhea'da Meteor Çarpması

Bu resim, Titan'dan sonra Satürn'ün en büyük uydusu olan Rhea'nın yüzeyini gösteriyor. Dione ve Iapetus'da olduğu gibi, bu uydunun da iki yarıküresi arasında belirgin fark vardır. Rhea'da çok sayıda krater bulunur. Resim bu kraterlerden kısmen birbirlerinin içine girmiş olan en büyük iki tanesini gösteriyor. Büyüğü Izanagi ve küçüğü Izanami. Bir meteor Izanagi'nin iç yüzeyine çarpıyor. Ufuktaysa, Satürn görülüyor.



## Enceladus'un Buz Kaynaçları

Sanatçının bu resmi buzlu Enceladus yüzeyinin parlaklığını gösteriyor. Ön planda bir buz kaynağı (gayzeri) uzaya buhar püskürtüyor. Bazılarına göre, resimde Satürn'ün ekvator düzlemi boyunca çok ince görülen E halkasının kaynağı Enceladus. Buzlu kaynaçlar E halkasını oluşturan mikrometre boyutlu parçacıklarının kaynağı olabilirler.

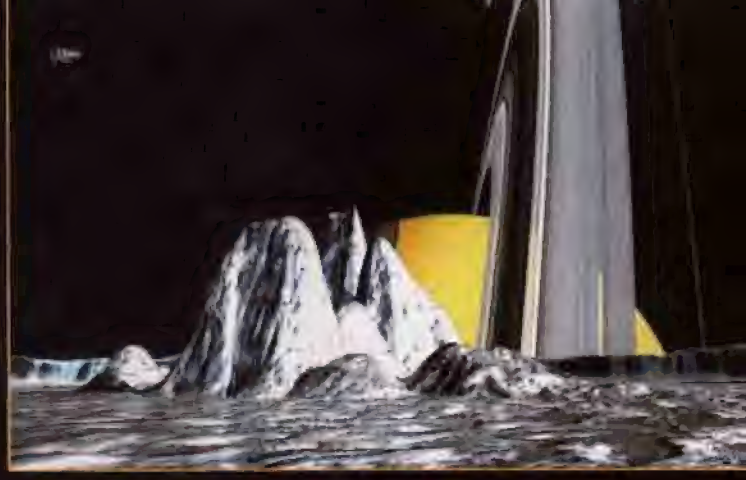






## Pandora, F Halkasının Çobanı

Resimde F halkasının bir çobanı olan Pandora'nın yüzeyi görülmüyor. F halkası resmin sol tarafında parlak olarak gösterilmiş. Prometheus daha ilerde, halkanın altında iç tarafta görülebilir.



## Mimas'ın Herschel Krateri

Sanatçı burada Mimas uydusunun bir yarıküresinin büyük bir bölümünü kaplayan Herschel kraterinin yakınlarını göstermiş. Yakınlardaki buz oluşumları kraterin ortasındaki dağları da kaphyor. Uzaktan krater duvarları seçilebiliyor.



## Iapetus'un Karanlık Yüzeyi

Resimde Iapetus'un karanlık yüzeyi ve ufukta bir yarım hilâl şeklinde, koyu renkli Satürn görülmüyor. Resim, Iapetus'un yüzeyindeki garip dalgalı buz oluşumlarını gösteriyor. Bunun yanı sıra az aşınmış tepeler ve geri planda da dağlar var. Güneş'le birlikte 3 başka uyduda görülebiliyor.

## Phoebe'de Buz Yarıkları

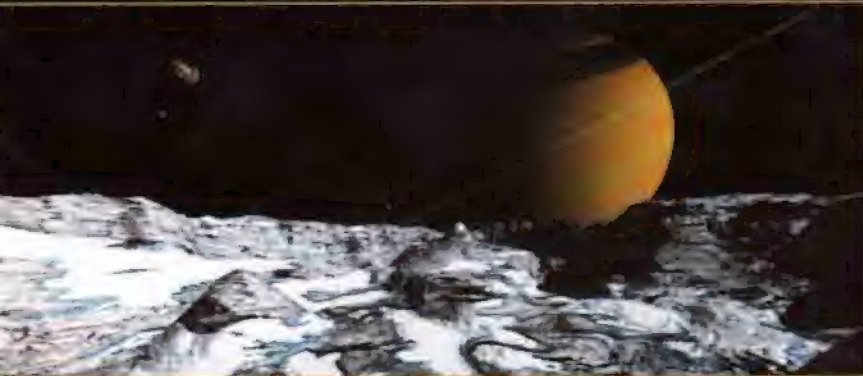
Bu resim Phoebe'nin yüzeyindeki büyük bir buz yarığının aşağıdan görünümü. Phoebe Satürn'ün uyduları içinde en az bilineni. Cassini Phoebe'ye 50 bin km'den daha yakın olamayacak; resimde de hiçbir uzay aracı görünmüyor.




## Dione'nin Aenea Krateri

Dar görüş açılı bu resim, Aeneas kraterinin tabanından görünümünü veriyor. Resim, Dione'nin buzlu yüzeyini ve kraterin içindeki düzensizlikleri uzaydan görülebileceği şekliyle bize gösteriyor. Gökyüzünde Satürn, Titan ve Cassini uzay aracı var.

Murat Mazi





A young boy with light brown hair, wearing a dark blue jacket, is looking up at a large, reddish-brown electric guitar. The guitar is positioned vertically, and the boy is looking at it from the side. The background is dark and out of focus.

Hayallerinin peşini bırakma.

Sesini duyur.

Bugün, dünyadaki mobil iletişimin yüzde kırkı Ericsson sayesinde gerçekleşiyor. Cep telefonu, data, çağrı cihazı ve telsiz telefon yoluyla, Ericsson size sesinizi duyurma gücü veriyor. İstedığınız yerde, istediğiniz anda. 120 yıldan beri yapmaya çalıştığımız tek şey, insanların birbirlerini duymalarını sağlamak. Gerisi, sadece teknoloji.

Türkiye Yetkili Distribütörleri:  
GEN-PA Tel: 0212 287 17 17 / 100 hat (pbx)  
K.V.K. Tel: 0216 410 85 00 (pbx)

**ERICSSON** 



# Yüzyılların Çözölemeyen Sırrı Bilinç



*İnsan kendisinin bilincindedir. Ancak bilincin nasıl oluştuğunu ya da neye yaradığını kimse bilmiyor. Filozoflar, bu sırrı uzun zamandır aydınlatma çabasındalar. Son yıllarda bu tartışmaya psikologlar, fizikçiler ve nörobiyologlar da katıldı. Somut bir kütle olan beyindeki hücreler ve sinapslar gerçekten de benlik gibi soyut bir şeyi yaratabilirler mi? Bu soru, yeni kuramların geliştirilmesine yol açıyor.*

**B**en "benim". Ben "ben" olduğumu biliyorum. Ben "ben" olduğumu bildiğimi biliyorum...

Genelde, yaşayan, düşünen ve duyumsayan varlıklar olduğumuzu doğal karşılıyor. Ancak yine de zaman zaman benliğimizle ilgili şöyle bir tuhaf duyguya kapıldığımız olur: Diyelim ki bir pastanede ya da başka herhangi bir yerde bir köşede düşünceli düşünceli oturuyor ve diğer insanları seyrediyoruz. Birden "birisi" olmak, bunu bilmek ve varlığını çözemediğimiz şu tuhaf dünyaya burada ve şu anda bu gözlerden bakmak bizi şaşkına çevirir.

Çocuklar da, derin düşüncelere daldıkları zaman var olmayla ilgili bu türden tuhaf duygulara kapılırlar: Ben, neden bir başkası, örneğin kız kardeşim değilim? Babam bir başkası olsaydı, ben olur muydum? Neden şu an yaşıyorum ve ortaçağda ya da gelecekteki bir zaman diliminde yaşamıyo-

rum? Bir kedi ya da sinek olsaydım nasıl olurdu bu?

Bilinç, bir insan olarak var olduğumuz anlamına gelen iç dünyamız, özünde açıklanamayacak kadar gizemli görünüyor. Yeniçağa gelinceye değin benliğimizle ilgili olarak şöyle düşünüyorduk: Düşünmek ve duyumsamak insan olarak var olmamızın temelini oluşturur. Bu yeteneklerimiz, beynimizde bulunan ve bedenimizi yöneten ölümsüz ruhumuza aittir. Ruhumuz, düşünmemizi ve duyumsamamızı sağlıyor.

Ancak, bize son derece doğru ve mantıklı gelen bu sav, artık tedirgin edici bir bi-

**Bilinçle ilgili asıl soru şudur: Nasıl olur da beyin "ben" duygusunu yaratır?**

çimde sorgulanmaya başlandı. Günümüzde nörobiyolojinin, psikolojinin ve sinirsel ağlar kuramının sonuçları bu konuya açıklık getiriyor. Bu sonuçlara göre, anlık (zekâ)

düzeyimiz bile, geçici olan beynimizin sahip olduğu geçici yeteneklerinden kaynaklanıyor.

O halde benlik nedir? İç dünyamız nedir? Bu sorular, günümüzde felsefenin yanıt aradığı en önemli sorulardır.

Kısaca, bilimin çözmeye çalıştığı en içinden çıkılmaz bulmacasıdır bu sorular.

Benliği böylesine gizemli kılan özellikle şu üç sorudur:

- Somut olan beyin süreçlerinden nasıl olur da renkler, kokular,





sevinç ve acıdan oluşan soyut bir dünyamız oluşur?

• Diğer canlıların benlik bilinci var mıdır? Örneğin köpeklerin, deniz kabuklarının ya da arıların?

• Neden bir iç dünyamız var? Bilinçsiz bir biçimde yaşayamaz mıydık?

Bilincin bu gizemliliği, kısa zaman öncesine kadar o denli kafa karıştırıcı olarak algılanıyordu ki, bilim adamları bu konunun anlaşılma- z olduğunu kabul etmişlerdi. Daha doğrusu üzerinde durulacak bir konu olduğunu düşünmüyorlardı. Ancak durum değişti. Giderek daha fazla araştırmacı, bulmacalar bulmacasından çekinmiyor artık. Nörobilimcilerle davranış bilimciler, filozoflarla psikologlar, robotik uzmanlarıyla fizikçiler arasında bilinç konusunda hareketli bir tartışma ortamı başladı. Piyasaya yeni dergiler çıkıyor, bilinçle ilgili kongreler düzenleniyor. ABD'li filozof Daniel Denett'in dediği gibi, "Woodstock sanki yeniden yaşıyor".

Bremen Üniversitesi'nde davranış fizyolojisi ve beyin araştırma profesörü olan Gerhard Roth bu konudaki görüşlerini şöyle açıklıyor: "Bilinçle ilgili, sözde çözümü olanaksız bulmacalardan çekinmek son derece gereksiz ve saçmadır. Fizikte olduğu gibi, henüz açıklanamamış temel problemler bile, akılcıca bilim yapma için bir engel oluşturmaz. Bilinci, başka doğa olayları gibi, araştırabilir ve onunla ilgili kuramlar geliştirebiliriz."

Özellikle, Darwin'in evrim kuramının ortaya çıkışından sonra doğruluğu tartışma götürmeyen hayvanlarla olan bedensel ve ruhsal akrabalığımız, bizi bilincin doğal bir olay olduğunu kabullenmeye zorluyor. Filozof Hans Jonas'ın bir eserinde yazdığı gibi, evrim kuramı, insanın yaratılanların en kusursuzu olduğu düşüncesinden vazgeçilmesi konusunda dönüm noktası oldu.

Fransız filozof René Descartes, canlılar arasında yalnızca insanın bir ruha ve böylece de bilince sahip olduğunu öğretmişti. Halbuki evrim kuramına göre hayvanların da bir iç dünyası var.



## Kendisini Aynada Tanıyan Maymun

Hayvanlar arasında en yüksek bilince sahip olanların insansı maymunlar (apes) olduğu belirlenmiş. Bu maymunlar, birçok davranış bilimcisinin belirleyici olarak kabul ettiği tek bilinç testini başarıyla geçiriyorlar. İnsansı maymunlar, öteki hayvanlardan farklı olarak kendilerini aynada tanıyabiliyorlar. Görüntüsü aynaya yansıyan kılı yaratığın bir arkadaşı değil de kendisi olduğunu anlayan bir şempanzenin davranışları bir anda değişiyor. Aynaya büyülenmiş bir biçimde bakarken, tuhaf ağır çekim hareketleri yapıyor, garip sesler çıkarıyor, mimikler yapıyor,

*Ben kim? Neden ben benim? Ben ben miyim? Kendi kendimize bunları sorduğumuz zaman, benliğimiz konusu bizi şaşkına çevirir.*



bedeninin diğer zamanlarda göremediği yerlerini inceliyor. Hatta, bir orangutan dişisi, bir marul yaprağını alıp kafasının üzerine yerleştirmiş ve aynadaki görüntüsünü incelemiş.

Araştırmacıların çoğu şu ana değin edinilen bilgilerin ışığında, büyük maymunlardan farklı olarak makaklar, pavianlar ve gibbonlar gibi daha küçük maymunların aynadaki görüntülerine bir anlam veremediklerini varsayıyorlar. İnsansı maymunların kendilerini aynada gerçekten de tanıyabildiklerini kanıtlayan test, "renk testi"dir. Bu testte, maymunların yüzlerine, kendilerine fark ettirilmeden bir renk lekesi koyuluyor. Maymunlar, bu renk lekesini daha sonra aynadaki görüntülerinde farkettiklerinde hemen silmeye çalışıyorlar. İnsan bebekleri, bu renk testini bir buçuk-iki yaşına geldiklerinde başarıyorlar.

Primat araştırmacısı ve psikolog olan Daniel Povinelli, ayna deneyinden yola çıkarak, insansı maymunlarla insanların bilince ve benliğe sahip tek canlılar olduklarını tahmin ediyor. "Eğer bu gerçekten böyleyse, bilinç, insansı maymunlar evrim yoluyla daha küçük maymunlardan türediklerinde oluştu." 32 yaşındaki Povinelli,

ABD'nin Louisiana eyaletindeki bir

araştırma merkezinde yöneticilik yapıyor ve bu merkezde maymunlarla insanların nasıl düşündüklerini araştırıyor. Povinelli, benlik hissine doğru atılan evrimsel adımın nasıl gerçekleşmiş olabileceğiyle ilgili

li çarpıcı bir varsayım geliştirdi ve olası bir yanıt buldu: "Benlik bilinci, önce beden bilinci olarak gelişti. Beden bilinci, insansı maymunların atalarına kendileri için çok yeni ve o ana değin beceremedikleri tırmanma hareketleri geliştirmelerine olanak tanıyordu."



Povinelli ve çalışma arkadaşı John Cant, Kuzey Sumatra'nın yağmur ormanlarında birçok değişik maymun türünü incelediler. Bu incelemeler sırasında küçük ve büyük maymunlar arasında beklenmedik bir farkın olduğunu gözlemlədiler ve buna dayanarak şu tahmini yürüttüler: "Belki de vahşi atalarımız benlik bilincine doğru sürecün tam anlamıyla 'tırmadılar'. Uzun kuyruklu makaklarla siamang maymunları, dallar arasında son derece tek düze bir biçimde ve az sayıda kolaylaştırıcı hareket yardımıyla tırmıyor ve dallardan sarkıyorlar. Oysa orangutanlar, son derece değişik biçimlerde, düş dünyalarını kullanarak, zengin bir yaratıcılıkla ve ince bir zekâyla hareket ediyorlar." Povinelli ile Cant tarafından fark edilen bu özellikler sonucunda, şu genellemeyi yapmak mümkün: Küçük maymunlar basamaklıp, tekdüze bir biçimde hareket ederken, insansı maymunlar sonsuz bir özgürlük ve değişkenlikle hareket ediyorlar.

Bu belirgin farklılığın nedeni konusunda her iki araştırmacı aynı düşüncede: "Beden bilinci, insansı maymunların özel hareket yeteneklerini ortaya çıkarmış olabilir! Belki de bu tür bir beden bilinci, benlik bilincinin evrimsel başlangıç noktasıydı. İnsansı maymunların bilinçli tırmanabilme yeteneği olmasaydı, gelişimlerini tamamlayamayacaklardı. Çünkü bu büyük ve ağır hayvanlar için ağaçtaki yaşam daha küçük yapıli akrabalarına oranla daha zorluklu ve tehlikelidir." Dallar, büyük maymunların ağırlığıyla daha çok sarkıyor ve özellikle de ağaçtan ağaça geçişler bu nedenle önemli oranda zorlaşıyor. Hafif maymunlar kolayca tırmanabiliyor, sarkabiliyor ve zıplayabiliyorlar. Oysa, ağır maymunların ağaçlarda hareket etmesiyle dalların kırılma ve aşırı bükülme olasılıkları artıyor. Bu da bu maymunların kafalarını kullanarak, artistik biçimde hareket etmeleri anlamına geliyor. O nedenle, büyük maymunlara basamaklıp hareketler yeterli gelmiyor. Bu hareketlerin yerine, "benlik bilinci" adında, özgürlük ve değişkenliğe olanak



veren evrimsel olarak yeni bir "psikolojik sistem" devreye giriyor.

Povinelli'nin tırmanma varsayımı, ortaya çıkışı üzerinden henüz çok zaman geçmemiş olsa da, şimdiye değin benimsenmiş şu düşüncelyi sorguluyor: Benlik bilinci, insansı maymunların sosyal zekâlarının bir aracı olarak gelişmiş. Benlik bilincinin gelişimi vahşi atalarımıza özellikle şu açılardan faydalı olmuş: Başkalarının iç dünyasını tahmin edebilmek, türdeşlerin duyguları ve amaçlarını anlamak, ancak kendi varlığının bilincinde olmakla mümkün. Bu yetenek, şempanzelerin karmaşık sosyal yaşamlarını olanaklı kılıyor. Şempanzelerin sosyal ilişkilerinde son derece kurnaz oluyor ve birbirlerini kandırıyorlar.

Povinelli bu konuya şu şekilde karşı çıkıyor: "Yüksek bir gelişim göstermiş sosyal bir akıllılık, pavyanlar gibi, aynada kendilerini tanıyamayan maymun türlerinde de var. Sosyal zekâ, benlik bilincine bağlı değildir." Povinelli'nin araştırma merkezinde yapılan deneyler, şempanzelerin birbirlerinin iç dünyasını anlayamadıklarını gösteriyor. "Bir başkasının ruhsal durumunu anla-

maya çalışma isteği ancak biz insanlarda gelişmiş olmalı."

## Yaşamda Oyuncu Olmak

Benlik bilinci, insanın kendi ruhsal dünyası ile ilgili herhangi bir içsel bilgiye sahip olması anlamına gelmez. Benlik bilincinin biyolojik anlamı vardır. Bilincin özü, ruha bir iç bakış değildir. Daha çok etkinlikten, davranıştan ve hareketten oluşur. Povinelli'ye göre, "Benlik hissinde önemli olan, insanın sahnede oyuncu olduğunu ve bu dünyada bir şeyler yaratabileceğini bilmesidir".

1979 yılında ölen psikolog James Gibson şu bulguları elde etmişti: İnsanın algılaması, bir olaya karşı kesinlikle kayıtsız kalmıyor. Tersine, algılamamız bize doğrudan o olayda nasıl bir etkimizin olabileceğini bildiriyor. O nedenle, örneğin bir sandalyeyi değer-siz bir eşya olarak görmeyiz, onu bir "sandalye" olarak algılarız. Sandalye bize "üstüne otur!" der. Bir elma "beni ye!", dolu bir bardak "benden iç!", bir kalem de "beni eline al ve benimle yaz!" der. İçinde yaşanan mekân, kesinlikle fizikteki soyut üç boyutlu hacim değildir. Mekân, bedenimiz ve onun hareket yetenekleriyle ilişkilidir. Yukarı ve aşağı; tavan ve taban, içeri ve dışarı, engeller ve geçişler vardır. Bir dağın yamaçlarının diklik derecesine baktığımızda, onu tırmanmanın



**Belki de bilinç, yüksek dereceli bir farkındalığın sonucunda oluşmadı. Büyük ve ağır yapıli primatların anatomisi bilincin oluşmasına yol açtı.**





zorluğunu görürüz. Karıncalar kadar küçük olsaydık, bir değnek artık değnek, bir sandalye de sandalye olmazdı.

Almanya'nın Frankfurt kentinde yaşayan filozof Thomas Metzinger'in de belirttiği gibi, yaşadıklarımızın tümü, beynimiz tarafından kullanmamız için üretilen dünyanın zihinsel şablonundan (mental model) başka bir şey değildir. Öznellik, bilinç ya da benlik, bu şablonda bir görüntümüz, yani bir benlik modeli varsa oluşur.

Povinelli savında haklıysa, evrimde oluşan ilk benlik modeli, tırmanan atalarımızın sahip oldukları beden bilinci idi. Buna karşılık, insanın benliği sonsuz derecede zengindir: Kişiliğimiz, tarihimiz, planlarımız, düşüncelerimiz ve yapıtlarımızla ilgili bilgiler, tüm bunlar benliğin bir parçasıdır.

Thomas Metzinger'e göre, "ben" olmanın sezgisel açıdan verdiği güven, kendimizi soyut olarak bilmemize değil, kendi bedenimizi duyumsamamıza dayanır. Çünkü beden bize her zaman var olduğunu hissettirir.

ABD'li nörolog ve beyin araştırmacısı Antonio Damasio da bu düşünceyi paylaşıyor. Damasio, beyin hasarlı hastalar üzerinde yaptığı çalışmalara dayanarak, öznenin, beden içinden gelen işaretlere, yani biyolojik süreçlere bağlı olduğunu tahmin ediyor.

Günümüzde, araştırmacıların uyguladığı davranış deneyleri her geçen gün daha kusursuzlaşıyor, ayrıca yapılan tartışmalar da giderek daha ayrıntılı konuları kapsıyor. Ancak tüm bunla-

ra karşın, şu ana değin, insan ve insanı sı maymunlar dışında hangi canlıların benlik bilincine dair, en küçük de olsa, bir belirti geliştirdiklerini söylemek çok zor. Oyun oynarken saklanan kedi, bu şekilde oyun arkadaşına görünmez olduğunu biliyor mu? Bir köpek, sahibinin acı çektiğini bildiğinden mi onun üzüntülü halinden etkilenir? Belki de çok az benlik bilincine sahip olan ya da hiç benlik bilinci olmayan hayvanların iç dünyası hakkında bir şeyler öğrenmek daha da zor.

ABD'li nöropsikolog Michael Gazzaniga, örneğin bir farenin orgazmı duyumsayabildiğini düşünebiliyor. Ancak, doğa tarihinde hangi canlılarda ilk kez iç dünya gibi bir şeyin oluştuğu konusunda tahmin yürütemiyor. Kendisi şu konudan emin: "Bilinç, istek ve acıya olan duyarlılıkla başladı. Çünkü bilincin, değerlendirilmeyen bir bilgi ya da aldınış edilmeyen bir var olma duygusu olarak, biyolojik açıdan var olması anlamsız olurdu. Hiçbir canlı şu an yaşadıklarını korumak ya da değiştirmek konusunda harekete geçmezdi."

Bremen'de yaşayan nörobiyolog Hans Flohr bu konudaki görüşünü ise şöyle açıklı-

*Benliğimiz, düşüncelerden oluşan ruhsal bir yapı olabilir. Bizler de kendimizi bu yapıda keşfediyoruz.*



yor: "En ilkel bilinç bile yalnızca basit bir duyumsama değildir. Tersine, yüksek dereceli bir farkındalığı içerir. Bir acıyı duymak, aynı zamanda onu bilmek anlamına gelir. İç dünyanın, yalnızca tarafsız bir var olma duygusundan başlayarak evrim geçirdiğini düşünmek büyük olasılıkla yanlış bir düşüncedir. Bilinç, başlangıçtan bu yana 'hoş' ve 'hoş olmayan' duyumsamalar, gereksinimler ve ilgili etkinliklerle ilişkilidir." O halde benlik bilincinin özünü, "ben benim" olarak değil de, "ben istiyorum" ve "ben davranıyorum" olarak mı açıklamalı?

Danimarka'da ders veren İngiliz beyin araştırmacısı Rodney Cotterill, en ilkel bilinç gibi en gelişmiş bilincin de doğrudan doğruya bedensel hareketle ilgili olduğundan emin. "Bizler, rastlantısal izlenimlerine tepki veren edilgen gözlemciler değiliz. Tersine, yapacağımız bir sonraki hareketi planlamak için gerekli bilgiyi ediniyoruz. Bilinç, her an gerçekte var olan ya da yalnızca olduğu düşünülen hareketlerin bir sonucudur. Bunlar, bir sonraki hareketin seçimini etkilerler."

Bazı psikologlar, son derece basit görünen algılamaların bile edilgen olmadığı konusunda emin. Örneğin, bir yüzü algılamamız için o yüze bakışlar yöneltmemiz gerek. Bu sırada her bir anın algılaması, bir sonraki göz hareketinin planlanması için temel oluşturur. Bir evi, onun içini dolaşarak inceleriz. Olacağı önceden bilinmeyen bir patlamada ise algılama şöyle olur: Patlamanın bilincine varmadan, belki refleks sonucunda kafamızı çeviririz.

Patlamayı bilinçli olarak işittiğimizde ise, verilebilecek birçok olası tepki arasından birine karar veririz. Verilen karar, dikkate almama da olabilir. Cotterill'e göre, bilincinde olduğumuz her şeyin hareket ve etkinlikle yakın bağlantısı var. Ona göre, "Bilinçli düşünme de kas hareketlerinin düşünmesi şeklinde olur!"

Cotterill'in değişik kuramını ABD'li filozof Andy Clark destekliyor: "Bize yaşamımızda araçlar ve bunların düzenlenmesi yardımcı oluyor. Soyut içerikli şeyleri somut işaretlerle ifade ediyor-





*Bir tarihte insan değişmez bir biçimde kendisi olduğunun farkına vardı. İnsan o tarihten beri bunun nedenini sorguluyor.*

ruz. O nedenle, kitaplar, notlar ve şekillerle çalışabiliyoruz. Bir anlamda, barışta aptal kalabilmemiz için dünyayı akıllı hale getiriyoruz.”

Rodney Cotterill, bilinç konusunda ayrıca şu sonuca varmış: Bilinç, beyin yapıları sayesinde olabiliyor. Bu yapılar, hareketin güdülenmesinde (motive edilmesinde) ve planlanmasında rol oynuyor. Bu işlemlerle limbik sistemin bazı bölgelerinde ve beyin kabuğunda bulunan ve davranışları belirleyen bölgelerde yapılır. Bu yapılar, yürütücü işlevleri ve farkındalığı denetler. Ayrıca, yaratıcı hareket planlamasına katkıları olabilecek düşünsel içerikleri bilince getirirler. “Bilincin birlik ve beraberliğini sağlayan şey hareketin birliğidir.”

Belki de, düşünmeyi, dili, algılamayı, belleği ve duyguları, en azından temelde beyin etkinliği olarak açıklayabilmek yalnızca bir zaman meselesidir. Günümüzde, bu yeteneklerin bir kısmının benzetim (simülasyon) modelleri, bilgisayarda sinirsel ağlar yardımıyla yapılabiliyor.

## İç Dünyamızı Yaratan Beynimiz

Evrım kuramının yanı sıra son yıllarda elde edilen bilimsel başarılar, bilincin giderek biyolojik süreçlerle olduğunun kabul edilmesine yol açıyor. Bilgileri işleyen bir makine olan beynimiz, iç dünyamızın renklerini anlaşılmaz bir biçimde yaratıyor.

Bilinç, kendiliğinden yapılabilen hareketlerin yeterli olmadığı, ayrıca



davranışın daha açık ve yaratıcı olması gerektiği durumlarda devreye giriyor sanki. Aslında kahve yapmak, çamaşır asmak ya da araba kullanmak gibi karmaşık işleri kısmen, bilincin katılımı olmadan yerine getirebiliyoruz. Ancak ne zaman ki bu işleyişte bir tıkanma, zorluk ya da tehlike yaşanmaya başlanıyor, işte o an pür dikkat kesiliyoruz. Bir resime yalnızca biçimsel ve yüzeysel olarak değil de daha ayrıntılı ve yoğun bakmak istediğimizde daha “bilinçli” bakıyoruz. Ayrıca o anda yeni deneyimlere açık oluyoruz.

Ancak bütün bu açıklamalara karşın şu sorular yanıtsız kalıyor: Neden bütün bunları yaşıyoruz? Havadaki titreşimlerin, kulakla beyindeki düzeneklerle karşılaşması sonucunda nasıl olur da senfoni gibi olağanüstü güzellikte sesler uyunu yaşanır? Sinirsel etkinliklerden nasıl olur da aşk ya da nefret ortaya çıkar? Burada somut süreçlerin ruha dönüşmesi gibi akıl almaz, esraren-giz bir şey olmuyor mu?

ABD’li genç filozof David Chalmers’in dediği gibi, düşünceleri, duyguları ve algılamaları neden yaşadığımız sorusu, araştırma konusu olan bilincin zor problemidir. Buna karşılık, olağan

*Bir insanın, bir başkası değil de kendisi olması. İşte en tuhaf olan da budur. Hiçbir kuram bunun nedenini kendisine açıklayamaz.*



bilim çerçevesinde çözümü olabilen kolay problemler vardır. Örneğin, benliğin geliştirilmesinin ne gibi biyolojik avantajları olabileceği kolay bir problemidir.

Chalmers gibi araştırmacılar ya da Roger Penrose gibi fizikçiler, mavinin maviliği ya da acının acılığı gibi zor problemlerin anlaşılmasının fizikteki temel ilişkilerin keşfedilmesini gerektirdiğini söylüyorlar. Bunun gerçekleşmesi, görelilik kuramı ya da kuantum mekaniğinin geliştirilmesine benzer bilimsel bir devrim anlamına gelirdi.

Bir kısım araştırmacı, problemin karmaşıklığı karşısında umutsuzluğa kapılırken, Gerhard Roth veya California’lı beyin araştırmacısı Walter Freeman, herhangi bir karmaşıklığın olmadığını öne sürüyorlar. Temelde bulmaca gibi gözükken konu çoktan çözümlenmiştir; tartışma konusu olmaktan çıkarılabilir. Bu konuda Freeman şunları söylüyor: “Bilinç, tıpkı yerçekiminin kütleyle bağlantısı gibi belirli beyin olaylarına bağlıdır.”

Nörobiyolog Hans Flohr ise meslektaşlarını, zor problem için buldukları çözümün, düşünmeyi sona erdirmeye karar vermekten başka bir şey olmadığı konusunda suçluyor. Buna karşılık Walter Freeman, neden yerçekimi ya da bilinç diye bir şeylerin olduğu konusunda kafa yormanın anlamsız olduğunu savunuyor. Aslında bilimsel açıdan anlamlı olan yalnızca bunların nasıl çalıştıkları ve hangi kuralların bu olayları birleştirdiğidir.

Araştırmacılar zor problem karşısında, bilinci oluşturan beyin süreçlerini açık ve net bir biçimde tespit ve karakterize etmekten başka bir şey yapamazlar. En azından insanlarda bilinçli düşünme, beyin kabuğundaki etkinliğe bağlıdır. Yaşananların değişkenliği ile farklı bilinç durumları, beyin kabuğunun işleyişinin olağanüstü hareketliliği ve değişkenliği sayesinde olur.

Beyin kabuğunda, etkinlikleri bizim yaşadıklarımıza bağlı olarak değişen, bir-



birleriyle kuvvetli bağlantıları olan nöron birlikleri olabilir. Hans Flohr, beyin kabuğundaki etkinliğin artışının, bu birliklerin "ateşlenme" ya da kendiliğinden yaratılma olasılığını artırdığını söylüyor. Bu hücrelerin ne kadarı belirli bir zaman aralığında etkin duruma getirilmişse, o anda var olan düşünsel içeriklerin sayısı o kadar yüksek olur. Ayrıca, ruhsal süreçler de o derece karmaşılaşır.

Bilinç, içgüdüsel ya da öğrenilen hareketler ışığında, yaratıcı davranışı olanaklı kılar. Walter Freeman, bu tür bir esnekliğin beyinde önemli bir etkinliğin olması anlamına geldiğini vurguluyor. Freeman'e göre: "Bir hayvanın hareketlerini serbestçe yaratabilmesi için bunların sonuçlarını önceden bilmesi ve değerlendirebilmesi gerekiyor. Örneğin, hedefine yaklaşp yaklaşmadığını fark etmeli. Bu da şu anlama gelir: Hayvan, planlarına geçmişte kazandığı deneyimleri ile ilgili bilgi aktarmalı." Hayvanın ayrıca yeni deneyimler kazanma konusunda etkin bir arayışta olması ve geçmişteki davranışlardan öğrenmesi gerekiyor. Freeman'a göre, tüm bu yetenekler olmadan bilinç gelişemez. Araştırmacı, bu tür davranışları semenderler gibi ilkel omurgalılarda bile görüyor. Ancak bundan, semenderlerin kendilerinin bilincinde oldukları sonucunu çıkarmayı göze alamıyor.

## Bilinç Olmasaydı

Nörobiyolojinin amacı, bilinçli ya da bilinçsiz olarak yaptığımız bütün ruhsal davranışlarımızı beyin etkinliği olarak açıklayabilmek. Ancak bilim bu amaca gerçekten ulaşırsa, bilinç sorununun tüm karmaşıklığı büyük olasılıkla bilinecek. Bir an için, bütün davranışlarımızın nöron süreçleri olarak açıklanabildiğini düşünelim. O zaman bilince gerek olmaz. Belirli sinirsel süreçleri algılama, düşünme ve duygular olarak yaşamamızın anlamı

kalmaz. Dahası, varlığımız tümüyle bilinçsiz olabilir.

İç dünyası olmayan böyle bir bilinçsiz insan - bir zombi- dışarıdan bakıldığında bilinci olan bir insandan ayırt edilemezdi!

Böyle bir şeyi düşünmek son derece rahatsızlık vericidir. Ayrıca da çok karmaşıktır. Şöyle ki: Birçok doğa bilimci, davranışlarımızın açıklanması konusunda somut olayların yeterli olduğuna inanmaktadır. Buna karşılık, bilincimizin yaşamımızın anlamı açısından önemsiz olduğu ve bilinçsiz olarak da varlığımızı sürdürebilmemiz düşüncesine aklımız tepki gösteriyor. Duyumsama yeteneğimiz olmazsa, diğer insanları sevmenin anlamı kalmaz.

Nörobiyolog Hans Flohr bu konuda şöyle diyor: "Bir zombinin dış ağrısı çektiğini düşünelim. Kendisinin bilincinde olmadığı için şunlar olur: Ağrıyı duyumsamaz. Ruhsal dünyası bilinçsiz ancak onun dışında bizlerle aynı yapıda olduğu için ağrıyı duyumsadığını bilmek ister." Buradaki çelişkili nokta şudur: Bilinci olmayan bir zombi kendisinin bilinçli bir yaratık olduğuna inanır!

Zombi problemi, düşünürler arasında çok bilinen beden-ruh probleminin mantıksal derinliklerine iner. Descartes'tan sonraki düşünürler en çok bu konuyla boğuşmuşlardır. Fransız filozofunun ilk olarak ortaya attığı problem şudur: Ruh ve beden birbirlerine etkileri nasıl olur? Ruh, soyut, bilimsel bir öz olup fiziksel değilse, o halde nasıl olur da, örneğin kol kaldırmak için gerekli fiziksel enerjiyi sağlayabilir?

**Bilinç, biyolojik olarak oluşuyorsa, o halde nasıl olur da somut olan beyin süreçlerinden ruh, yani nöron ve sinapslardan oluşan bir benlik oluşur?**

İç dünyamızın ölümsüz bir ruhlan oluşmadığı, tersine biyolojik bir olay olduğu düşüncesi beden-ruh sorununu kesinlikle gündemden düşürmüyor. Bilincin bir anlamı varsa, bir etkisinin de olması gerek. Ancak günümüze değin hiç kimse, ruhun bedeni hangi düzenekler yardımıyla etkileyebildiğini ya da bunun tersini anlayamadı.

Bilinç tümüyle bilimsel olarak açıklanabilse bile, "birisi" olmanın verdiği gizem ortadan kalkmaz.

Thomas Metzinger, kendi varlığını sorgulamayı unutmadı: "Benim 'ben' olmam aslında en tuhaf olaydır! Bu kadar çok insan arasında Thomas Metzinger'in olmasının yanı sıra, onun ben kendim olmam nasıl olur? Benim ben olduğum gerçeği hiçbir kaynaktan geçmiyor. Ayrıca hiçbir kurum bana bunu açıklayamaz."

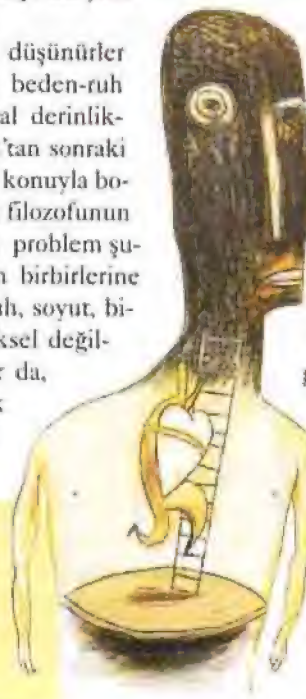
Bu da bilinç sorunundaki akıl almaz tuhaf noktadır: Dışarıdan bakıldığında, Thomas Metzinger'in Thomas Metzinger olduğu dünyanın en olağan durumuymuş gibi görünüyor. Ancak içten, kişinin gözüyle bakıldığında, konu çok derin, gizemli ve sırdolu oluyor.

Metzinger bu konuda, "Asıl sorun özneliktir, yani kişinin kendi bakış açısıdır" diyor. Fiziksel dünyada yalnızca doğa kanunlarına uygun hareket ve birbirlerine bağlı etki zincirleri vardır. Böyle bir ortamda nasıl olur da insan bağımsız, özgür, kendi başına davranan bir varlık olarak yaşar ve bunu anlar?

Bilinç. Bu sır henüz çözülmüş değil. Yine de olası çözümlere giderek yaklaşıyor. Bununla birlikte, bilinçle ilgili ne kadar çok bilgiye sahip olursak, ölümlü olduğumuz gerçeğini o ölçüde kabul etmemiz gerekiyor. Ancak bu konu da kesin olarak kanıtlanmış değil. Böylelikle, ruhun ölümsüz olduğu düşüncesine açılan kapı aralanmış oluyor.

"Die Suche nach dem Ich", LiliQ, Mart 1998.  
Kısaltılmış çeviri: Ayşegül Yılmaz

Konu Danışmanı: Sirel Karakaş  
Prof. Dr., H.E. Deneysel Psikoloji Ana Bilim Dalı







Hindistan'ın kırsal bölgelerinde insanlar kulakları çınladığında, tanrıların kendileriyle konuştuğuna inanır ve tanrılarına karşı büyük bir sevgi duyarlar. Ancak bu eziyeti çeken birçok insan için bu ses sadece bir başbelasıdır. Çınlama bisiklet tekerleğinin süpabından kaçan havaya, uğuldayan rüzgâra ya da bir homurtuya benzetilir. Nasıl tanımlarlarsa tanımlasınlar, kulak çınlamasından yakınan insanlar, sürekli duydukları bu sestən nefret ederler. Onlar, çok uzun zamandır huzur ve sessizliği beklemektedirler.

## Herkesin Hastalığı

# Çınlayan Kulaklar

**K**ULAK çınlaması, dünyada milyonlarca insanı etkilemesine ve binlerce yıldır biliniyor olmasına karşın, kökeni (kulak ve beyin arasında bir yerde) hâlâ çok yoğun tartışma konusu. Ancak, son on yılda bilim adamları, ses sinyallerinin izlediği yolu anlama konusunda önemli adımlar attılar. Sonunda, sesin kaynağını açıklama (ve ortadan kaldırmaya yardımcı olacak tedaviler geliştirmek) konusunda yeni modeller ileri sürebiliyorlar.

Avrupa ve Kuzey Amerika'daki insanların % 20'si hayatlarının bir döneminde kulak çınlamasından şikayetçi olmuş ve bunların her dördünden biri sürekli çınlamaya dayanamadığı için tıbbi müdahale istemiş. Çınlamanın tek bir nedeni yok. Şiddetli sesler, kulak kiri, kafa trav-

maları ve bazı ilaçlar çınlamayı başlatsa da, hiçbirisi asıl neden değil. Kelele Üniversitesi'nden bir işitme nörologisi uzmanı olan Carole Hackney, "Kulak çınlaması bir belirtinin tanımıdır, nedenin değil" diyor.

Telkinde bulunmak ve çınlamayla başa çıkmanın yollarını öğretmek kulak çınlamasının temel tedavi yöntemi. Bunun sonucu olarak da, çınlama fizyolojik değil psikolojik bir sorun olarak görülüyor. Ancak bazı araştırmacılar bu bakış açısının tedavi arayışına engel olacağına inanıyor. Londra Üniversite Koleji'nden fizyolog Jonathan Ashmore'a göre, hastaların kulak çınlamasıyla başa çıkmaları konusu üzerine fazla düşünülüyor. "Telkine yanıt veren hastalar için bu yöntem doğru olabilir; ama yanıt vermeyenler ne olacak? Onlara ne söyleyeceğiz?" diye soruyor Ashmore.

Tedavi bir yana bırakılsa bile, fiziksel bir nedeni ortaya çıkarmak yeterince zor. İşitme sistemi o kadar karmaşıktır ki, sorun birçok yerde başlayabilir (yazının sonundaki şekle bakın). Kulak çınlamasının nedenine ilişkin ilk düşünceler, seslerin sinir atmalarına (pulsları) çevrildikleri, iç kulağın kıvrık organı, kulak salyangozuna odaklanmıştı. Ciddi kulak çınlaması olan hastaların birçoğu, aynı zamanda işitme yitminden ya da seslere fazla duyarlı olmaktan da şikayetçidir. Araştırmacılar da bunların hepsinin zarar görmüş bir kulak salyangozunun belirtileri olduğuna karar verdiler.

Ashmore, insanlarda tersinir (kalıcı olmayan) kulak çınlamasına yol açtığı bilinen, yüksek dozda aspirinin ses sinyallerini yükselten kulak salyangozunun dış kıl hücrelerine



zarar verdiğini buldu. Kediler üzerinde 1970'ler ve 1980'lerde yapılan deneyler kulak salyangozunun rahatsızlığın merkezi olduğu konusundaki görüşü destekledi. Keele Üniversitesi'nde işitme fizyoloğu olan Ted Evans, yüksek dozda aspirinin, kulak salyangozu sinirlerindeki elektriksel etkinliği artırdığını ya da örüntüsünü değiştirdiğini bulduklarını söylüyor. Ancak asıl sorun, kulak salyangozu olmayan insanların da kulak çınlamasından şikâyetçi olmaları. Hatta kulak salyangozundaki sinirleri kesmek bile birçok vakâda çınlamaya engel olmuyor.

Evans'ın karşılaştığı bir güçlük de deney hayvanlarında aslında kulak çınlaması olup olmadığını bilmemesi olmuş. Ancak 1988 yılında, o zamanlar Maryland Üniversitesi'nde bir fizyolog olan Pawel Jastreboff, yanıtı bulmuş. Deney farelerine dışardan verilen bir gürültüyü kestğinde zayıf bir elektrik şoku uygulayarak, farelerin sessizliği korkuyla eşleştirmelerini sağlamış. Korku, şuşayan farelerin her yer sessizleştiğinde su içmelerine engel olmuş. Jastreboff aspirin verilen farelerin gürültü kesildiğinde bile su içmeye devam ettiklerini bulmuş. Zira kulak çınlamasına neden olan aspirin yüzünden fareler sessizliğin farkına varmamışlar. "Kulak çınlamasına ilişkin bir hayvan modelinin pratik olarak olanaksız olacağı her zaman söylenmiştir" diyor Jastreboff. Ancak bu en son modelde, aynı hayvan üzerinde işitme kaybı, kulak çınlaması tecrübesine ilişkin davranış belirtileri ve işitme yollarındaki elektriksel etkinliğin hepsini sinayabildiklerini iddia ediyor.

Farelerin kulak salyangozundaki sinirlerden beyne sinyalleri taşıyan işitme yolu üzerindeki bir röle istasyonu olan "*colliculus*"larında artan elektriksel etkinlik görülmüş. "Bu durum, çınlamanın kulak salyangozundan değil, işitme yolu üzerindeki herhangi bir diğer noktadan kaynak-

lanabileceği anlamına gelir" diyor Jastreboff. 1996 yılında Jastreboff ve ekibi şiddetli seslerin de alt *colliculus*ta yüksek frekanslı elektrik etkinliği yaratabileceğini keşfetti. 20 dakika boyunca yüksek yoğunlukta bir tona maruz kalan farelerde işitme kaybı, kulak çınlaması varmışçasına davranışlar ve kulak salyangozunun dış saç hücrelerinde hasar gibi sorunlara rastlanmış. Böyle bir hasar, alt *colliculus* etkinliğinin tetikleyicisi olabilir.

Elektrik etkinlik, epileptik nöbet sırasında hastaların korteksinde olan etkinliği anımsatıyor. Jastreboff, "bu çok etkileyici" diyor. "Epi-

süzülmesi gereken bir çeşit geri plan gürültüsü yaratıyor. "Süzülmenin nerede ve nasıl olduğunu bilmiyoruz; ama gündelik deneyimlerimizden bunun sürekli oluştuğunu biliyoruz" diye açıklıyor. Evans'a göre trafiğin monoton gürültüsüne, bilinçli olarak üzerinde durmadığımız sürece, hepimiz genelde duyarsızdır.

Evans kulak çınlamasının bu süzme sistemindeki bir kesintiden kaynaklanabileceğini düşünüyor. Çınlama şikâyeti olanlar, işitme yollarında sürekli geri plan gürültüleri duyuyorlar. Bu durum da, sessiz bir ortamda çınlamanın niye daha kötü-

ye gittiğini açıklıyor. Zira ortamda geri plan gürültüsünü bastırarak daha az ses var. Kendiliğinden oluşan sinyallerin frekansı ya da örüntüsü değişirse, geri plan gürültüsü pekala normal süzme mekanizmalarından kurtulabilir. Kulak salyangozu ya da işitme yolları zarar gör-düyse, böyle bir şey gerçekleşebilir.

Öykümüz burada bitmiyor. İşitme yolu kulak salyangozundan kortekse, tam bir yalıtım içinde olmadığından, beynin başka alanları da bununla karşılaşabilir ve bilincimize ulaşan sinyalleri değiştirebilir. Birmingham Üniversitesi'nde farmakolog olan Ewart Davies, kulak çınlamasının işitme yollarını ilgilendiren sinir hücrelerinde hasar meydana geldiğinde ya da bunlar "kafaları karışık" uygunsuz bağlantılar yaptıklarında oluşabileceğine inanıyor. "Kulak salyangozundan gelen doğru girdilerden ya da işitme yollarında daha ilerdeki nöronlardan yoksun kalan nöronlar başka yönlerde doğru filiz verir ve yeni sinapslar oluşturur" diyor Davies. Yani beynin "işittiği" sinyaller, tüm işitme yolunu doğrudan geçip geliyor olmayabilir.

Jastreboff şu sıralar limbik sistemin (beynin duygularla ilişkisi olan kısmı) ve otonomik sistemin (stresle uğraşan kısım) kulak çınlamasının



lepsi belli sesler tarafından tetiklenebilir ve bazı sesler de epilepsi ile ilişkilidir. Ancak şu anda, bu ilişkilerin çınlama sinyalinin oluşumunda önemli olup olmadıkları hakkında sadece spekülasyon yapabiliriz."

Bu keşifler üzerine, çınlamayı araştıran bilim adamları işitme yolları ve etkinlikleri üzerine yoğunlaştılar. Her ne kadar bu yollar dıştan olan sesleri taşıyıcılar da, tam bir sessizlik durumunda bile kapanmazlar. Evans, "Beyindeki öteki yollar gibi, işitme yolları da nöronların rastgele çakmaları ile sürekli aktiftirler" diyor. Kendiliğinden olan bu etkinlik, beyin onu bir ses olarak algılamadan,



belirmesinde önemli rol oynadığına inanıyor. Bu görüşü destekleyen bir çalışma New York Eyalet Üniversitesi Nöroloji Bölümü'nden Richard Salvi ve Alan Lockwood tarafından yapılmış. Geçtiğimiz yıl kulak çınlaması olan hastalarının pozitron emisyon tomografisi (PET) taramaları, hem işitme sisteminde hem de "limbic" sistemde artan beyin etkinliği göstermiş.

"Limbic" ve otonomik sistemlerin bağlantıları, çınlamanın ortaya çıktığı, sinirli ve stresli anların neden çınlama hissini artırdığını açıklamaya yardımcı olabilir. "Bu seslere sürekli maruz kalan kişiler bir tepki geliştiriyorlar -sıkıntı" diyor Jastreboff. "Sürekli olarak çınlama sinyali ne doğru sürükleniyorlar ve böylece bu sorun oluyor." Telkinler hastalara bu kötü döngüyü kırmada yardımcı oluyor.

Jastreboff'a göre kulak çınlamasıyla başa çıkmanın bir yolu da, hastanın sesi algılayışını bozmak. Bunun yolu da hastanın dünyasını daha gürültülü yapmaktan geçiyor. "Dışarıdan gelen geri plan gürültüsünü artırmak, çınlama şikâyeti olan hastaların içeriden kaynaklanan seslere alışkanlık kazanmalarına ve işitme yollarını yeniden eğitmelerine yardımcı olabilir" diyor Jastreboff. Ses üretici bir cihazı kulağa takmak terapinin bir yolu; ancak bu yol psikolojik tedavi ile verimli olabilir.

*İşitme sistemimiz ses dalgalarını elektrik atımlarına çevirir ve beyne iletir. Beyinde bunlar çevremizde işittiklerimiz olarak yorumlanır. İlk, ses dalgaları kulak zarına vurur ve onu titreştirir. Orta-kulaktaki üç küçük kemik bu titreşimleri içkulaktaki sıvı dolaşımına iletir ve bu sıvıyı organ-daki sıvının hareket etmesini sağlar. Sıvı etki-siyle kıl hücrelerinde or-taya çıkan hareket, salyangoz sinirlerini beyne elektrik sinyalleri göndermek üzere uyarır. Yol üzerinde sinyal, son hedefi olan işitme korteksine varmadan önce, salyangoz çekirdek kompleksi, üst olivus, alt colliculus ve orta geniculatus gövde olmak üzere dört röle istasyonundan (sinaps) geçer. Her sinaps sinyali bir sinir hüc-resinden diğerine geçirmek için kimyasal transmitterler kullanır.*

Bazı araştırmacılara göre çınlama-ya verilen tepkileri ve çınlamayı algılamayı değiştirmek tam bir tedavi sayılmaz. Britanya Kulak Çınlaması Birliği'nde danışman olan Ross Coles, "Asıl ihtiyacımız olan, çınlamanın neden olduğunu anlamak ve belirtiyi tedavi edecek bir "çare" bulmak" diyor.

Bunun bir yolu, işitme yolu boyunca hangi nörotransmitterin sinyalleri göndermekle ilişkili olduğunu bulmak. Böylece sinyalleri engelleyecek ya da güçlendirecek ilaçlar tasarlamak mümkün olabilir. "Glutamat ve GABA işitme yolundaki önemli nörotransmitterlerdir" diyor Hackney. Ancak bunlar beyinde çok bulunan nörotransmitterler; bu yüzden aktivitelerini etkileyecek herhangi bir ilaç işitme yolu dışındaki başka sistemleri de etkileyebilir.

Yakın zamanda, alt colliculustaki nöronların aktivitelerine engel olduğundan, araştırmacılar ilgilerini GABA'ya odaklamışlar. Davies, "Bu çok güçlü engelleyici bir nörotransmitterdir ve kulaktan gelen seslerin süzülmesinde önemli olabilir" diyor. Ancak Kaliforniya Kulak Enstitüsü'nden Brian Westerberg ve meslektaşlarının klinik bir deneyi, GABA'nın etkilerini t a k l i t

eden "baclofen" adlı ilacın, kulak çınlamasını azaltmada herhangi bir plaseboda (aslında ilaç olmayan, tesirsiz bir madde) daha etkili olmadığını göstermiş.

Davies hala yolun başında olduklarını ve farklı ilaçlarla yapılan başka denemelerin bulunduğunu söylüyor. Denenmesi henüz sonuçlanmamış anti-epileptik bir ilacın etkilerini inceliyor.

Londra'da bir kulak cerrahisi danışmanı olan Jonathan Hazell daha az iyimser. "Sesin algılanması, işitme yolu üzerindeki işleyen her nöronu, "limbic" ve otonomik sinir sistemlerini içeriyor olabilir" diyor. Bu yüzden ilaç tedavisi için belli bir bölge bulmak mümkün olmayabilir.

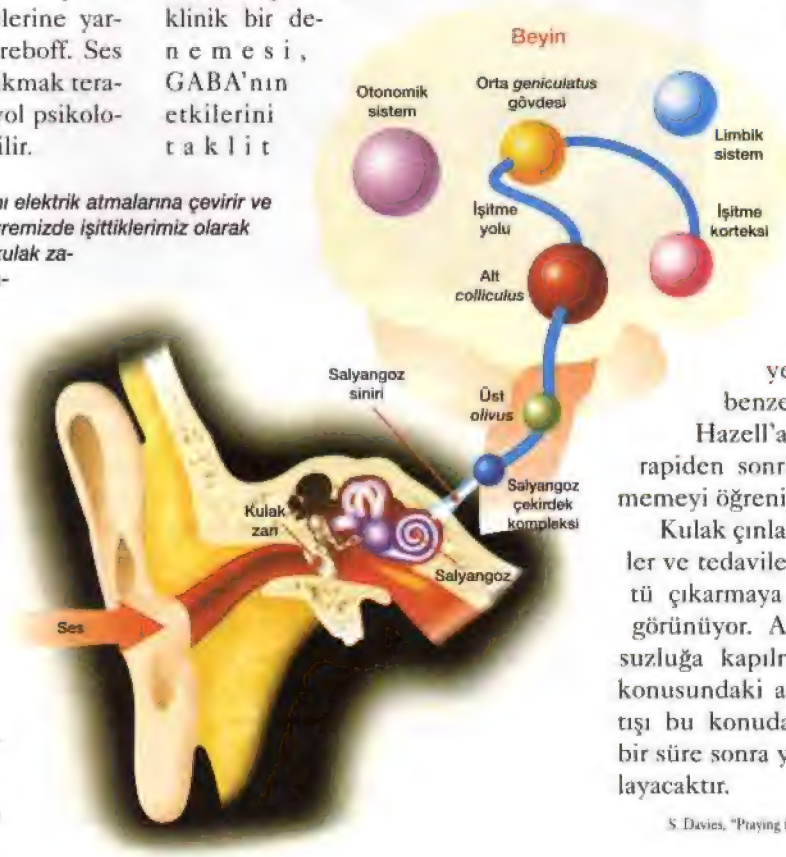
Hazell de kulak çınlamasının algılamaya, süzmeye ve ses sinyallerinin işlenmesine bağlı olan bir fiziksel nedeni olduğuna inanıyor. Ancak sürekli çınlamanın, normalde bilince değilse de beyne ulaşan zayıf sinyallere odaklanan insanlarda olduğunu düşünüyor. "Aslında çınlama doğal bir olaydır. Nüfusun % 90'ından fazlası kısa dönemlerde kulak çınlamasını yaşıyor. Mesela bir diskodan sonra. Ancak buna çok çabuk alışkanlık kazanıyorlar."

Alışkanlık kazanamayanlarda ise, çınlama sinyalinin başkaldıran, bir çeşit fobi yanıtı yarattığını varsayıyor. "Kulak çınlaması sıkıntısını bazı bakımlardan araknofobiye (böcek korkusu) benzer olarak görüyorum."

Hazell'a göre insanlar bir rapiden sonra çınlamayı önemsememeyi öğreniyorlar.

Kulak çınlamasına ilişkin nedenler ve tedaviler daha bir süre gürültü çıkarmaya devam edecek gibi görünüyor. Ancak hastalar umutsuzluğa kapılmasın. İşitme yolları konusundaki araştırmaların hızlı artışı bu konudaki tartışmaların kısa bir süre sonra yerine oturmasını sağlayacaktır.

S. Davies, "Praying for Silence", *New Scientist*, 17 Ocak 1998  
Çeviri: Murat Maga





# Monitörde Nokia kalitesi bilgisayarınızın performansını yükseltiyor.



**Nokia 300 XA:**  
Nokia 300 XA Düz Panel  
Monitöründe 16 milyon renğin  
yüksek oranlı parıltısını 140 derece  
yatay ve dikeyden görebilir. Süper TFT  
teknolojisiyle ve titreşimsiz özelliğiyle  
gözlüğünüzü ayarlayabilirsiniz.



#### 446Xpro:

- PST 0.22 yatay Mask Pitch 1600 x 1280, 80 Hz
- Dinamik odaklama
- Plug'N Play seviye 2B+
- 0.26 dot pitch On screen menü TCO 95, TÜV-GS,  
TÜV-ERGÖI VESA DPMS ve Nutek Power Saver

Sıradan monitörler, yaydıkları yüksek radyasyonla, insan sağlığını ve çevreyi olumsuz etkiler, iş verimini büyük ölçüde azaltır. 15, 17, 19 ve 21 inçlik Nokia Monitörleri, insan sağlığını etkilemeyecek kadar az radyasyon seviyesiyle sıradan monitörlerden ayrılır. Nokia monitörlerin tümü tam karedir. Tüpleri Anti-statik ve Anti-glare özelliktedir. Tüm Nokia Monitörler 1024x768 çözünürlüğe minimum 80 Hz'de ulaşır. Hepsinde renk sıcaklığı ayarlanabilir. Nokia monitörlerin enerji gereksinimi çok düşük seviyededir. Programlamaya ihtiyaç göstermeden kullanılan "PnP" özelliğiyle, multimedya'ya uygun ve çok yüksek çözünürlüğe sahip Nokia Monitörler, Başarı Elektronik'in yurt çapında yaygın satış sonrası servis garantisiyle satışa sunuluyor. Kullandığınız bilgisayarın markası ne olursa olsun üzerindeki monitör Nokia olmalı.



#### MEDIATION 447 Xave

- 17" (43.2 cm) Trinitron monitör
- Maksimum çözünürlük: 1280x1024, 85 Hz
- Yatay frekans: 31-92 kHz
- Subwoofer sound system 80 Hz-18 kHz
- Yerleşik video kamera
- Yerleşik mikrofon
- TCO 95, MPR-90, TÜV Ergonomi onaylı
- VESA DPMS™ Power Saver™
- On - screen menü

## NOKIA

**BAŞARI ELEKTRONİK®**

Ankara Bölge Müdürlüğü: (0312) 384 20 00 Yetkili Dağıtıcı: İstanbul Park Makina (0212) 221 17 91

Türkiye tek yetkili distribütörü Başarı Elektronik'tir. <http://www.basari.com.tr> / [www.nokia.com](http://www.nokia.com) e-mail: [monitor@basari.com.tr](mailto:monitor@basari.com.tr)



# İstanbul ve Deprem



Asya ile Avrupa'yı birleştiren ve tarih boyunca dünyanın en büyük kentlerinden biri olan İstanbul, depremlerden büyük zarar gördü. On milyonu aşan nüfusu (Türkiye nüfusunun yaklaşık 1/6'sı), sahip olduğu paha biçilmez tarihi ve kültürel değerleri, Türkiye'nin sanayi etkinliğinin % 60'ını barındırması nedeniyle İstanbul için deprem tehlikesi bugün her zamankinden daha çok önem taşıyor.

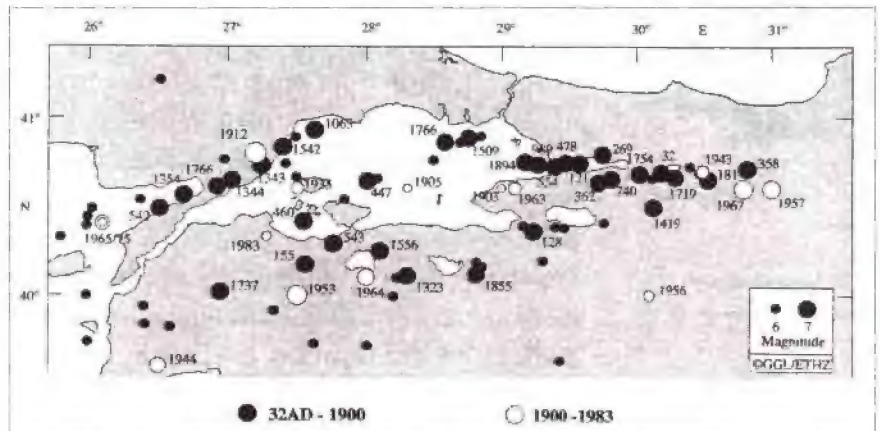
**T**arihsel deprem kayıtlarına göre İstanbul'u en çok etkilemiş olan deprem 1509 yılında olmuştur (Şekil 1). Bu depremde yaklaşık 5 bin kişi ölmüş, 10 bine yakın insan yaralanmıştır. O tarihlerde İstanbul'un nüfusunun 160 bin dolayında olduğu düşünülürse, depremin çok şiddetli olduğunu tahmin etmek güç olmaz. Dahası, bu deprem, yol açtığı büyük can ve mal kayıplarından ötürü 'küçük kıyamet' olarak adlandırılmış. Daha sonraki yıllarda, Marmara Denizi ve çevresinde çok sayıda deprem olmuş. Bunlardan bazıları İstanbul'da hissedilmiş ve kent zarara uğramış. İstanbul'u önemli oranda etkileyen ve büyük zarar veren en son deprem 1894 yılında Marmara Denizi'nin doğusunda İzmit Körfezi girişinde meydana gelmiş (Şekil 1). Kayıtlara göre yalnız İstanbul'da 276 kişinin ölümüne ve 321 kişinin de yaralanmasına yol açan bu deprem sırasında yükseklikleri 1,5 m'ye varan dalgalar İstanbul kıyılarına vurmuş. Bu örnekler ve tarihi kayıtlar gösteriyor ki, İstanbul geçmişte depremlerin yıkıcı etkisi altında kalmış ve gelecekte de kalabilecektir.

Bütün dünyada artan ekonomik değerler, deprem zararlarının ekonomik boyutunu da artırdı. Örneğin, 1994 yılında ABD'nin California eyaletinde meydana gelen Northridge depreminin sonucunda ortaya çıkan

ekonomik kayıp yaklaşık 50 milyar dolarken, bu rakam 1995 Kobe, Japonya depreminde 200 milyar dolara ulaşmıştır. Güncel ekonomik kayıplar açısından bakıldığında İstanbul'da büyük bir depremle meydana gelebilecek hasarın ekonomik boyutunun depremin uzaklığına göre yüzlerce milyar dolara çıkabileceğini düşünmek gerekir.

Son zamanlarda Marmara Denizi ve çevresinde yapılan jeolojik ve jeofiziksel incelemeler, Kuzey Anadolu fayının Marmara Denizi'nin içinde ve çevresinde uzanan kollarını oluşturan fay parçalarının (fay, yeryüzünden derinlere doğru 10-15 km inebilen kırık demektir) büyük depremler üretebileceğini gösterdi (Şekil 2). Bu araştırmalar, İstanbul'luların depremlerle iç içe yaşamak zorunda oldukları gerçeğini

ortaya koydu. Bu bağlamda herkesin aklına şu soru gelebilir: İstanbul'u büyük ölçüde etkileyebilecek olası bir deprem nerede ve ne zaman olabilir? Burada belirtilmelidir ki, depremleri araştıran bilim dalları (sismoloji, jeoloji, jeodezi, fizik, v.b.) bir depremin ne zaman olacağı konusunda henüz kesin bir başariye ulaşamamıştır. Günümüze değin yapılan araştırmalar, depremin sanıldığından daha karmaşık bir olay olduğunu gösterdi. Buna göre, bir depremi önceden bildirmek ya da kestirim yapmak oldukça uzun zaman alır. Birçok araştırmacı, kaynak ve emeğin, depremin önceden kestirimi araştırmaları yerine depremi anlama araştırmalarına aktarılmasının daha faydalı olacağı konusunda birleşiyorlar. Bu araştırmalar sonucunda deprem olayı daha iyi



Şekil 1: İstanbul ve çevresinde tarih boyunca (son 2000 yılda) olmuş depremler. 1900 yılından sonraki depremler içi boş daireler biçiminde gösterilmiştir.







**İstanbul ve çevresinde oluşan, gerilme alanları hesaplanan büyük depremler:**

No	Tarih	Enlem (°)	Boylam (°)	Büyüklik (M)	Yer
1	25/05/1719	40.7	30.3	7.0	İzmit Körfezi
2	10/06/1737	40.0	26.9	7.0	Biga
3	02/09/1754	40.7	30.0	7.0	İzmit Körfezi
4	22/05/1766 a	40.9	28.6	7.0	K. Marmara Denizi
5	05/08/1766 b	40.6	26.9	7.0	Şarköy
6	23/08/1855 a	40.2	29.0	7.0	Ulubat Gölü
7	28/02/1855 b	40.1	28.8	6.0	Bursa
8	..../03/1878	41.0	29.0	6.4(7)	İzmit-Sapanca
9	10/07/1894	40.8	29.2	7.0	İstanbul
10	09/08/1912	40.8	27.2	7.4	Mürefte-Şarköy
11	04/01/1935	40.6	27.5	6.4	Marmara Adası
12	20/06/1943	40.7	30.5	6.4	Hendek-Adapazarı
13	06/10/1944	39.6	26.5	6.8	Bolu
14	26/05/1957	40.6	31.0	7.0	Abant
15	18/09/1963	40.6	29.1	6.4	Çınarcık-Yalova
16	06/10/1964	40.1	28.0	6.9	Manıyas
17	22/07/1967	40.6	30.8	7.1	Mudurnu
18	27/03/1975	40.4	26.1	6.6	Saroz Körfezi

rilme artımı olduğu ve bu gerilme artımı ile Bigbear depreminin tetiklendiği ortaya kondu. Daha sonraları bu yöntem deprembilimcilerin büyük ilgisini çekmiş ve değişik bölgelerde meydana gelen depremlerin birbirlerini nasıl etkilediklerinin araştırılmasında kullanılmış. Bu çalışmaların sonunda deprem tehlikesi yüksek bölgeler çok daha ayrıntılı olarak belirlenebildi.

Yukarıda açıklanan yöntemle, 1700 yılından beri Marmara Denizi ve çevresinde meydana gelmiş yıkıcı ( $M \geq 6.4$ ) depremler modellendi. Daha sonra da bunların bölgedeki faylar üzerinde yol açtıkları gerilme değişimleri hesaplanarak, İstanbul ve çevresindeki gerilme değişimi haritalandı (Şekil 3). Bu haritada gerilme artışı görülen alan-

larla diri fay haritası karşılaştırıldı. Bunun sonucunda gelecekte İstanbul'u etkileyebilecek olası bir depremin yeri, ayrıca da hareket edebilecek fayın uzunluğu ve geometrisinden yararlanarak hangi büyüklükte bir deprem olabileceği hesaplandı. Tabloda, modellenen depremler ve büyüklükleri verilmiştir.

Şekil 3'te 1700'lü yıllardan günümüze değin meydana gelen büyük depremlerin oluşturduğu gerilme alanı görülüyor. Şekilde, kırılan fay parçaları beyaz renkte gösterilirken gerilmenin arttığı alanlar kırmızı, azaldığı alanlar ise eflatun renkte görülüyor. Marmara Denizi ortasında yer alan ve kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan sırt üzerinde yer alan olası iki fay boyunca ge-

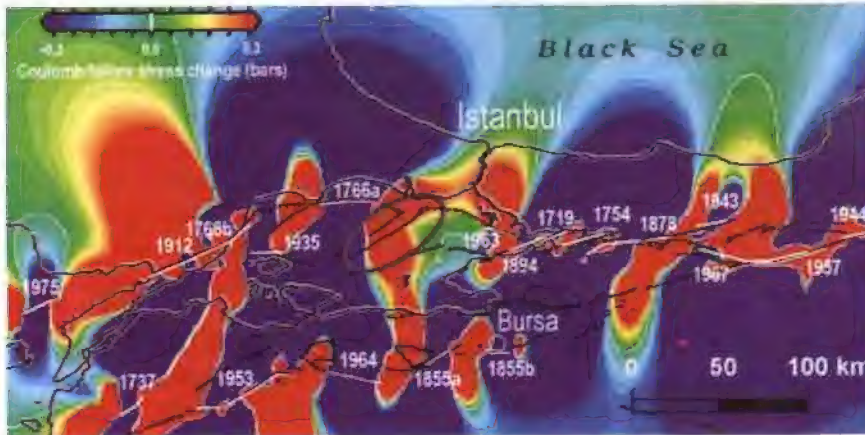
rilme artışı gözleniyor (gri elips içinde işaretlenmişlerdir). İstanbul'a oldukça yakın olan ve hareket ettikleri takdirde birbirlerini tetikleyebilecek yakınlıkta bulunan bu iki fayın gelecekte olası yıkıcı bir deprem üretmesi birçok araştırmacı tarafından hiç de uzak olmayan bir olasılık olarak görülüyor. Yaklaşık 50 km uzunluğa varan bu faylar üzerinde meydana gelebilecek  $M > 7$  büyüklüğünde bir depremin İstanbul'da büyük hasar ve can kaybına yol açacağı açıktır. İstanbul ve çevresinde 1900 yılı öncesi ve daha eski devirlerde oluşan depremleri ele alan istatistiksel çalışmalar, İstanbul ve yakın çevresinde 100 yıllık bir dönem içerisinde 6,8 büyüklüğünde bir depremin meydana gelme olasılığının % 49 olduğunu gösteriyor.

Depremler, önlenemeyen ancak zararlarını azaltabileceğimiz doğal afetlerdir. Şimdiye değin yapılan çalışmalar İstanbul ve çevresinde deprem olma olasılığının oldukça büyük olduğunu ve bu tehlikeye karşı hazırlıklı olunması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, oluşabilecek depremi ya da depremleri daha iyi anlama ve zararlarını azaltmaya yönelik araştırmalara kesinlikle daha fazla emek ve kaynak ayrılmalıdır. Buna göre, İstanbul'un yerleşim alanlarındaki zeminin deprem dalgasının geçişi sırasında nasıl davranacağını incelenerek, yerleşime uygunluğu sınıflandıran mikro-bölgeleendirme çalışmaları bir an önce yapılmalıdır. Belirlenen zemin özelliklerine göre yeni binaların yapımında deprem yönetmelik ve esaslarına titizlikle uyulmalıdır. Mevcut hastane, okul, iş merkezi, köprü, viyadük v.b. yapıların depreme karşı dayanıklılıkları artırılmalıdır. Ayrıca halk da deprem tehlikesi konusunda bilgilendirilmelidir. Depremin olması durumunda gerek yerel gerekse merkezi yönetimlerin nasıl hareket edecekleri planlı bir şekilde önceden koordine edilmelidir.

S.S. Nalbant\*, A. Barka\*\*, Ö. Alptekin\*

\*İTÜ, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Nispetiye Anabilim dalı  
\*\*İTÜ, Jeoloji Müh. Bölümü, Genel Jeoloji Anabilim dalı

- Kaynaklar  
Andriessen, N.N. ve Finkel, C.F., *Terra Nova* 1, 527-59, 1991  
Geller, R.J., Jackson, D.D., Kagan, Y.Y. ve Molnar, P., *Science* 275, 1606-17, 1997  
King, G.C.P., Stein, R.S. ve Lin, J., *Bull. Seism. Soc. Am.* 84, 935-53, 1994  
Mün, I., *Natur* 385, 19-20, 1997  
Nalbant, S.S., Barka, A. ve Alptekin, Ö., *Geophys. Res. Lett.* 23, 1561-64, 1996  
Nalbant, S.S., Hubert, A. ve King, G.C.P., *J. Geophys. Res.*, 1997  
Öncel, A.O. ve Alptekin, Ö., *TJTB Bildiri Kitabı* 1, 981-89, 1996  
Reasenber, P.A. ve Simpson, R.W., *Science* 255, 1087-90, 1992  
Stein, R.S., King, G.C.P. ve Lin, J., *Science* 258, 1328-32, 1992  
Stein, R.S., Barka, A.A. ve Dieterich, J.H., *Geophys. J. Int.* 128, 594-605, 1997  
Steub, C., *Doktor Tez*, ETHZ, Zürich, 1996  
Sykes, L.R., *Proc. Natl. Acad. Sci.* 95, 3732-39, 1995



Şekil 3: 1700'den günümüze değin büyüklükleri  $M \geq 6.4$  olan depremlerin yol açtığı gerilme alanları değişimi (bar olarak; 1 bar=cm<sup>2</sup> ye düşen 1 atmosferik basınçtır). Kırmızı alanlar gerilmenin arttığı alanları, eflatun alanlara gerilmenin azaldığı alanları gösteriyor. Haritalanmış aktif faylar siyah, depremler sonucunda hareket etmiş faylar ise beyaz çizgilerle belirtilmiştir. Depremlerin oluş tarihleri fayın çevresinde gösterilmiştir. Marmara Denizi ortasında yer alan iki fay üzerinde daha önceki depremler nedeniyle gerilme artışı olmuştur (gri elips içinde gösterilmiştir). Hesaplamalarda, kırılan kabuğun altındaki sünek (plastik) kısmın hareketi sonucunda faylar boyunca oluşan seküler gerilme değişimleri dikkate alınmamıştır. 1509 depreminin bu fayların birisi üzerinde meydana geldiği tahmin ediliyor. Bu doğruysa, ayrıca yaklaşık 500 yıl boyunca bu faylar üzerinde yılda ortalama en az 10 mm'lik sağ-yanal göreceli hareketle biriken gerilme artımı da dikkate alınırsa, bu fayların hareket etmesi ve yakın gelecekte büyüklüğü  $M > 7$  olan bir depremin olma olasılığının oldukça yüksek olduğu ortaya çıkıyor.



# Acil mavi

**Denizin rengi deęişirken,  
sizin de renginiz deęişiyorsa...**

**...bize katılın!**

**Denizlerimiz için çok geç olmadan  
neler yapabileceğimizi konuşalım.**

**Biz, denizin mavi rengini korumak için çalışıyoruz!**



**ACIL  
MAVİ**

**0800 261 18 38**  
ücretsiz maviyi kurtarma hattı

DENİZTEMİZ/TURMEPA DERNEĞİ

Nakkastepe Azizbey Sokak. No.1 81207 Kuzguncuk - İstanbul Tel: (216) 492 85 85-86 Faks: (216) 343 21 77



# Türkiye'de Kimyanın Başöğretmeni Ali Rıza Berkem



*Cumhuriyet'in ilanından sonra ülkemizde yeni bir savaş başlar: Kültür ve uygarlık savaşı. Bu savaşa katılan ve yaşamını özellikle eğitim ve öğretim alanına adayan insanlarımızdan biridir, Prof. Dr. Ali Rıza Berkem. 1933 üniversite reformunu gerçekleştirenlerden... O yıllarda başladığı kimya dalındaki çalışmalarını, yarım yüzyılı aşkın bir süre sürdüren, farklı üniversitelerde ve ilgili kurumlarda yönetici ve eğitici olarak binlerce öğrenci yetiştiren büyük bir ad...*

"... Harbin bir ateş sağanağı halinde savurarak, yakarak, yıkarak üstünden geçtiği bir yerlerde, ekseriya hayalen tasavvur ettiğimiz ahiret âlemini; cennetle cehennem arasındaki cansız ahiret âlemini buluyoruz ve zannediyoruz ki hepimiz yerin altında yürütüyoruz. Felaket, meşakkat, zahmet ve elemle o kadar harşır neşir olmuş ki, açlık ve susuzluk gibi şeyler artık korkutmuyor..." 1921 yılında TBMM'nin çağrısıyla, pek çok Türk aydını gibi Anadolu'ya geçmişti Yakup Kadri Karaosmanoğlu. Kütahya, Simav, Gediz, Eskişehir ve Sakarya yörelerini görevli gözlemci olarak dolaşmış, milli mücadeleye destek vermişti. Onun at sırtında köyden köye dolaştığı bu görevi sırasında gördükleri ve duydukları, yazdığı öykülere de yansımıştı.

İşte o tarihlerde, İzmir'in Seferihisar ilçesi de bu öykülerdeki bir çok kasaba ve köyle aynı kaderi paylaşmaktan kurtulamamış. 1919 yılı baharında Yunan işgaline uğrayan ilçede, üç buçuk yıl devam eden işgali çocukluğunda yaşayan insanlardan biri de Prof. Dr. Ali Rıza Berkem. "...O gün

ne kadar ağlamıştım. Düşman işgalinde idik ve işgal üç yıl dört ay devam etti. Rahmetli babamıza 'Bu gâvurlar hep burada mı kalacaklar?' diye sordüğümüzda, Mustafa Kemal Paşa adında bir kumandanın, Yunanlılarla savaştığını ve onları bir gün mutlaka ülkemizden kovacağını söylemişti..." Mustafa Kemal adını ilk kez o gün duyan Berkem, Seferihisar Zükûr Mektebi İptidaisi'nin (Erkek İlkokulu) ikinci sınıfındadır o yıllarda. Başarılı bir öğrenci olan Berkem'in anımsadığı bir başka olay da, bu okuldan mezun olduğu gün yaşadıklarıdır. "... Ben ilkokulu bitirdiğim zaman Seferihisar Yunan işgalindeydi. Diploma töreninde başarılı öğrencilere hediyeler verilir. Bana da, Kuran-ı Kerim'i güzel okuduğumdan olsa gerek, bir Kuran-ı Kerim uygun bulunmuş ve bunu bana törene katılan Yunan kaymakamı vermişti..."

Nihayet 1922 yılının Eylül'ünde babası tahsildar Mustafa

Efendi'den duydukları gerçekleşmiş, birkaçını evlerinde ağırladıkları Türk Süvarileri, Seferihisar'daki işgale son vermişlerdi. Bu sayede babası da, işgal sırasında elinden alınan memuriyetine geri dönebilmişti. O günlerde Mustafa Efendi, ilkokulu yeni bitiren küçük oğluna kendisi gibi memur olma olanağı sağlamışsa da, İzmir Erkek Lisesi'nin açılacağı haberi, onu bu düşüncesinden vazgeçirmişti. Böylece, küçük yaşına karşın bir süre malmüdürliğünde çalışan Ali Rıza Berkem, daha sonra İzmir Erkek Lisesi'nde (bugünkü Atatürk Lisesi), öğrenimine devam etmek üzere İzmir'e gönderilir.

İzmir'deki büyük yangında, yanındaki kilise sayesinde yanmaktan kurtulan bir binada, biraz gecikmeli olarak öğretime başlayan lisenin Seferihisar'dan gelen tek öğrencisidir Berkem. Yanlı öğrenci olarak bulunduğu İzmir'deki ilk tatil günlerini, yine o kentte yaşayan halasında geçirir. Ancak daha sonraları, kendi deyişiyle işlediği bir suçun utancı onu bu ziyaretlerden alıkoyar. "... Evcil olarak gittiğim halamın evinde Mustafa







Ali Rıza Berkem liseden sonra, 1928 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'ndan burslu olarak, Fransa'ya Montpellier Üniversitesi'ne gitmişti (Soldaki fotoğrafta, ortada İzmir Erkek Lisesi'nin ilk müdürü Rıza Nafiz Ergüder, öğretmenler ve öğrenciler). Türkiye'ye döndüğü 1933 yılındaysa, aynı lisede fizik öğretmenliğine atanmıştı (Sağdaki fotoğraf; okul müdürü Halil Erdim, öğretmenler ve 1933 yılı mezunları).

Kemal Paşa'nın subay kıyafetli bir fotoğrafı bulunuyordu. Nasıl olduğunu şu anda anlatmama imkân olmayan bir içgüdü ve çocukluğun etkisiyle fotoğrafı aldım ve koynuma soktum. Şu anda bile bu olayı hatırladığımda soğuk ter döküyorum. Halam, herhalde o sıradaki durumumdan ve evde tek yabancı ben olduğuma göre, fotoğrafı benim aldığımı anlamış olacak ki fazla üstelemedi. Ben de fotoğrafı yerine koymaya çekindim ve koynumda saklı olarak ertesi gün okula döndüm... Gazi Mustafa Kemal Paşa'nın fotoğrafını çalmak(?) suretiyle hırsızlık yapmıştım." diyen Ali Rıza Berkem'in, bir kurtarıcı olarak ona karşı içinde tutuşmuş olan sevgi ve bağlılık ateşi, her geçen günle birlikte artarak güçlenmişti. Öyleki yaşamı boyunca içten bir Atatürkçü olarak onun gerçekleştirdiği devrimlerinin ve öne sürdüğü ilkelerinin sürekli savunucusu olmuştur.

Berkem'in, İzmir gezisi sırasında Atatürk'ü yakından görme fırsatını bulması, sanıyoruz yaşadığı tüm sıkıntıları unutturmuştur ona. Çünkü bu gezi sırasında

Atatürk, İzmir Erkek Lisesi'ni de ziyaret etmiştir: "... Gazi sınıfa göz gezdirirken kara tahtada yazılı bir yazıya gözleri takıldı. Yazı, son dersimiz olan Fransızca dersinden kalmıştı... Gazi Paşa, ön sırada ben oturduğum için bana tahtadaki yazıyı okuyup, 'Türkçe'ye çevirmemi emretti. Ben de yazıyı yüksek sesle okudum ve 'Tabiatın ne bir şey kaybolur ne de yoktan var olur.' diye Fransızca dersinde öğrendiğim Türkçe karşılığını söyledim..." böyle diyen Berkem, bu sözlerin sahibi ünlü Fransız kimyacı Lavoisier'in adını daha sonraki yıllarda sıkça duyacağını, dahası onun meslektaş olacağını kuşkusuz bilemezdi.

İki yıl sonra Liseyi birincilikle bitirir Berkem. Bu başarısı onun, öğretmenler kurulunca, Milli Eğitim Bakanlığı'ndan burslu olarak Avrupa'da öğrenim görmek üzere aday gösterilmesini sağlar. Öteki adaylar gibi o da bu hakkı kazanabilmek için sınava girer. Ama orta halli bir ailenin çocuğu olarak her olasılığı göz önünde bulundurmamak zorundadır. Öyle de yapar. Sağlık Bakanlığı'ndan yine burslu

olarak Tıp Fakültesinde okumak için de başvurur. Ancak, sınavı kazandığı haberi, onun bu düşüncesinden vaz geçer. Bunda kimya öğretmeni Selahattin Bey'in ısrarı ve babasından aldığı cesaret ve desteğin de büyük payı olur. Avrupa'ya gitmeye karar verir Berkem.

Kuşkusuz bu durum Seferihisarlı tahsildar Mustafa Bey için gurur verici bir olaydır. Çünkü küçük oğlu Ali Rıza, fizik-kimya öğrenimi için yurtdışına gönderilecek seçilmiş öğrencilerden biridir. Fransa'ya gitmek üzere İstanbul'a gelen Berkem'i ise kötü bir sürpriz bekler. Hareketten bir gün önce Milli Eğitim Müdürlüğü'nden çağırılan Berkem'e, belgelerinden biri olan kefaletnamenin eksik olduğu, eğer tamamlamasa gidemeyeceği bildirilir. Prof. Dr. Ali Rıza Berkem, "Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış" adlı kitabının sonuna eklediği özyaşam öyküsünde o günü şöyle anlatıyor.

"Büyük bir üzüntüye kapıldım. Şimde ne yapacaktım? İstanbul'da hiç bir tanıdığım olmayan bir taşra çocuğunun



1929 yılında Feyyaz Gürsen (sol başta) ve Lütfi Biran'la (sağ başta) Montpellier Üniversitesi'ne gelen Berkem (soldaki fotoğraf), bu üniversiteden, büyük başarıyla, nedeniyle, 1932 yılında Coulouma Ödülü'nü alarak mezun olmuştu (sağdaki fotoğraf, diploma töreni sırasında çekilmiş).





**Türk dostu, ünlü Fransız yazar Claude Farrer'in verdiği bir konferansın sonrasında...**



**1936 yılında, tekrar Montpellier Üniversitesi'ne dönen Berkem, doktora çalışmasını, Prof. Leon Gay'ın (sol başta) yanında yapmıştı.**

relaşı içinde caddeye çıktım. Avrupa'ya gidemiyordum, Sağlık Bakanlığı burs sınavına da girmedığım için açıkta kalmıştım. Yapılacak tek şey, bavulumu alıp İzmir'e dönmektir. Büyük üzüntü içinde Çağaloğlu'ndan Sirkeci'ye doğru giderken, büyük bir şans eseri, bizim liseden, benden bir üst sınıftaki Uşak'lı Ahmet (Tahtakılıç) ile karşılaştım. Durumumu anlattım. O, Hukuk Fakültesi birinci sınıfında öğrenciydi. Bana, 'üzülme kardeşim, şimdi iki şahit bulup notere giderek hemen kefaletnameyi çıkartınız' dedi. Her şey kısa zamanda tamamlandı ve kefaletnameyi son dakikada teslim ettim." Bu olay Berkem'in sonraki yaşa-

mında, ihtiyacı olan herkese yardım eli uzatmayı bir yaşam ilkesi haline getirir.

1928 yılının Eylül'ünde Fransa'ya gider Berkem. Bu programa katılan her öğrenci gibi, ona da bakanlıkça hazırlanan bir öğrenim programı verilir. Bu program uyarınca, iki arkadaşıyla Montpellier Üniversitesi'ne gider ve önce bu kurumun lisesinin son sınıfına bir yıl devam eder. Bir yıllık öğrenimi başarıyla tamamlayarak okulun şeref listesine adını yazdırır. 1929 yılında başladığı Montpellier Üniversitesi'nde ise, üç yıl içinde, genel matematik, genel fizik ve genel kimya dallarında, fizikokimya öğretim diplomasını almasını sağlayacak güç

bir programı tamamlamak zorundadır. Ancak ülkesine duyduğu sevginin ve sorumluluk duygusunun etkisiyle olağanüstü biçimde çalışır. Böylece öğrenim süresinin sonunda, kendisinden beklenenin çok üzerinde bir başarı kazanır. Öyle ki, bu üç yıl içinde alınması gereken sertifikaların yanı sıra, uygulamalı kimya ve fizikokimya sertifikalarıyla, kimya mühendisliği diplomasını da en iyi dereceyle alır. Üniversitedeki bu parlak başarısının ona kazandırdığı Coulouma Ödülü ise unutamadığı anılarından biridir.

" Üniversite'de diploma töreninde Fen Fakültesi Dekanı ve Kimya Ensti-

## Örnek Bir İnsan

Eyüp ALTUN

Y.T.U Fen-Eđ. Fak. Kimya Bölümü

Sayın Hocam Ali Rıza Bey hakkında bir yazı yazmam istendiğinde çok sevindim. Ama kağıdı kalemi elime aldığımda nereden başlayacağıma karar veremedim.

Prof.Dr.Ali Rıza Bey'i ilk olarak lisans öğrenimim sırasında kara tahtanın başında hocam ve dekanımız olarak tanıdım. Mezun olduktan sonra kendisinin asistanı oldum ve onun yakınında olan şanslı insanlardan birisiydim artık. Onunla birlikte girdiğim derslerde, büyük bir zevk ve heyecanla derslerini dinledim. Bir gün o elinde tebesir kara tahtanın başında ders anlatırken; böyle bir beynin nasıl yetiştiğini ve kendisini nasıl yetiştirdiğini hayranlıkla izlerken, günün birinde bu beynin yok olacağını düşünerek, neden beyindeki bilgilerin nakledilemediğini, bu teknolojiye insanoğlunun neden ulaşamadığını hayranlıkla düşündüğümü bugün gibi net hatırlıyorum. Gelecekte bunun mümkün olacağını, ender yetişen Prof. Berkem gibi insanların bilgi ve deneyimlerinin beyinlerarası bilgi nakli yoluyla aktarılabileceği teknolojiye ulaşacağını ümit etmek tek tesellim.

"Birşeyi anlamak, hissetmek ancak onu yaşamakla mümkündür" diye düşünüyorum, yanıldığımı da hiç sanmıyorum. Ali Rıza Hoca'nın yakınında olup, onu böylesine tanımak büyük bir şans. O yalnız bilimsel yönüyle değil kültürel birikimiyle

de büyük bir insan, bunları yazarken hiç de abartmıyorum. Bunlar benim uzun yıllardır düşünüp ama dile getiremediğim son derece samimi duygularım.

Kimya Derneği'nde on yılı aşkın bir süredir Yönetim Kurulu Üyesi olarak görev yapmam nedeniyle, Ali Rıza Bey'in dernek çalışmalarındaki akıl almaz özveri, enerjisi, titizliği ve deneyiminin farkında olarak, bu görevin aynı etkinlikle bir başkası tarafından yürütülemeyeceğine inanıyorum. Zamanla bu söylediklerimin doğruluğunun anlaşılacağından hiç kuşku yok.

Türkiye Kimya Derneği'nde yılda ortalama 40 Yönetim Kurulu toplantısı yapılır. Bu toplantılardan birinde, gündemi Uluslararası Uygulamalı Kimya Birliği (UIPAC) tarafından düzenlenen uluslararası kongrelerden birinin Türkiye'de yapılması konusu oluşturuyordu. Bunu ancak Ali Rıza Hoca başarabilirdi ve başardı. 35. UIPAC Kongresi 3-4 yıllık yorucu ve özverili bir çalışma sonucu, 14-19 Ağustos 1995 tarihinde İstanbul Swiss Otel'de yapıldı. 17-22 Ağustos 1997 tarihinde İsviçre'nin Cenevre kentinde yapılan 36. Kongrede, Türkiye'deki kongrenin etkisini Türkiye, kongreye katılan bilim adamı sayısında; Almanya ve Japonya'nın ardından Amerika Birleşik Devletleri ile birlikte 3.lüğü paylaşırken, sunulan poster sayısında da İsviçre'nin ardından 2. sırada yer almıştır. Bu sonuç Türkiye'nin nerede olduğunu dünyaya gösterirken, 35. UIPAC Kongresi'nin Türkiye'de yapılmasının, Türk bilim adamının ufkunun açılmasına büyük etkisi olduğu kanısındayım. Kongrenin Türki-

ye'de yapılmasında en büyük katkının Sayın Berkem'e ait olduğunu konu ile ilgili herkesin kuşkusuz kabul edeceğini sanıyorum.

Türkiye Kimya Derneği'nin Avrupa Kimya Dernekleri Federasyonu (FECS) ve Balkan Ülkeleri Kimya Dernekleri Birliği" ile temasının ve bu yıl Edirne'de 12. si yapılacak olan Ulusal Kimya Kongresi'nin başlatılıp gerçekleştirilmesinde Ali Rıza Bey'in katkıları göz ardı edilemeyecek kadar çoktur. Ali Rıza Bey'i koltuğunun altında, fermuarlı evrak çantası ile otobüs durağında beklerken ya da belediye otobüsünde seyahat ederken görmek benim için dogal. Çünkü kendi ifadesiyle: "Vatandaş Ahmet Efendi" olarak yasayacak kadar mütevazı, "Atatürk'çüyüm, müslümanım. Bir işe veya harekete daima "Besmele" ile başlarım. Allah'la kul arasına girilmesini asla kabul etmem. Laik, demokratik Cumhuriyet'e içtenlikle bağlıyım." diyecek kadar inançlı ve milliyetçi, "Kibirli değilimdir, uyumluyumdur. Kolayca kınımam, ama kınırsam bunu asla unutmam." diyecek kadar kişilikli, "İnsanları severim, onlar hakkında en küçük bir kötülük düşünmem. Din, ırk, mezhep, renk, fakir, zengin olmak benim için asla farketmez. Ben insanı insan olduğu için severim." diyecek kadar da kültürlü, örnek yüce bir insan.

Ali Rıza Hoca; anlatılmaz, anlatılmaz, ancak onunla çalışarak tanınır. Onunla çalışan, onu tanıyan, sayılı şanslı insanlardan biri olmanın mutluluğunu yaşıyorum.

Hocam'a; sevdikleri ile birlikte sağlıklı, mutlu uzun ömürlü diler, saygılarımı sunarım.





*İÜ Fizikokimya Kürsüsü'nün bulunduğu Zeynep Hanım Konağı 1942'de yanmış, Ali Rıza Berkem'in büyük çabalarıyla, başta öğrenci laboratuvarları olmak üzere, kürsü yeniden kurulmuştu (fotoğraflar 1950).*

tüsü Direktörü hocam Prof. Godchot konuşmasının bir yerinde 'Bu yıl ihdas edilmiş olan Coulouma Ödülü'nü kimin kazandığını biliyor musunuz? Votre camarade Rıza Ali ( o zaman soyadı yoktu) kazanmıştır, kendisini kutluyorum' dedi. Fevkalâde heyecanlandım. O heyecanla ayağa kalkıp, ödülü (para ödülüydü) Kimya Enstitüsü'ne bıraktığımı söyledim. Dekan, bunun mümkün olmadığını söyleyince, yanımda oturan Kimya Cemiyeti Başkanı "Bize bırak", dedi. Ben de Cemiyete bıraktığımı söyledim. Bu davranışım, gerek hocalarım ve gerekse öğrenci arkadaşlarım arasında fevkalâde olumlu bir hava yarattı."

Bir yabancı olmasına karşın ona verilen bu ödül ise onun, insanlar arasında hiçbir ayırım yapılmaksızın, hakkın hak edene verilmesi gerektiği ilkesine yaşamında sıkı sıkıya bağlı kalmasını sağlar. Okul birinciliği ona Coulouma Ödülü yanında aynı üniversitede doktora yapma hakkını da kazandırır. Ancak, o sırada Milli Eğitim Bakanlığı'ndan aldığı bir yazı, ise öğrenim süresinin dolduğunu

ve yurda dönmesi gerektiğini bildir-mektedir. Bunun üzerine, durumunu anlatmak üzere Paris Türk Öğrenci Müfettişliği'ne gittiğinde büyük bir talih-sizlikle karşı karşıya olduğunu anlar. "Müfettiş Kadri Bey'di. Kendisine durumumu açıkladım ve doktora yapma hakkım olduğu söyledim. Bana, 'Ali Rıza Bey, bütün başarılarınızı daha önce bize niçin bildirmediniz?' demesin mi? Hayret ki hayret. Kendisine, 'Kadri Bey, siz talebe müfettişisiniz, sizin göreviniz öğrencileri izlemek değil midir? Bunları sizin daha önceden bilmeniz gerekmez miydi? Demek ki ben üç sene içinde birşey yapmamış olsaydım sizin haberiniz olmayacaktı' dedim. Montpellier'de kaldığım dört yıl içinde bir defa olsun bir müfettiş yüzü görmedim. Bir haksızlığa uğramıştım, ama yurda dönmekten başka bir seçeneğim de yoktu."

Böylece 1932 yılında Türkiye'ye dönmek zorunda kalan Ali Rıza Berkem, mezun olduğu İzmir Erkek Lisesi'nde, ancak bir yıl kalabileceği fizik öğretmenliği görevine atanır. Ancak bir

yıl sonra, zamanın Milli Eğitim Bakanı Dr. Reşit Galip'den aldığı mektup, çok şeyi değiştirir onun yaşamında.

*"Fiziki Kimya Profesör Muavini Ali Rıza Bey'e,*

*Muhterem Efendim,*

*Maarif Vekâleti, 31 Temmuz 1933 tarih ve 2252 numaralı kanun mucibince 1 Ağustos 1933 tarihinden itibaren Yeni İstanbul Üniversitesi'ni kurmaya me-mur edilmiştir...*

*...Bu şartlar dahilinde, 1933-1934 ders yılı için İstanbul Üniversitesi'nde 45 lira aslı maaşla Fiziki Kimya namzet Profesör Muavinliğine atanmış bulunuyor-sunuz.*

*Cumhuriyet idaresi, yeni üniversite-de çalışanlardan bu müesseseyi en kısa zamanda asri ihtiyaçlara uygun hakiki bir kültür ocağı haline sokmalarını bek-liyor.*

*Bu uğurda büyük hizmet ve gayret göstereceğinize kaniim. Muvaffakiyeti-nizi diler ve saygılarımı sunarım, efendim.'* (Maarif Vekili Dr. Reşit Galip)

Bu mektup Berkem'i kendi deyişiy-le yaşamının sonuna kadar sürecek, üyesi olmakla daima şeref duyduğu, en yüksek kültür ocağında hizmete atamaktadır. Ancak bu sıradan bir atama değil, Atatürk'ün Cumhuriyet'in kuruluşundan bu yana hesaplarını yaptığı ve altyapısını hazırladığı büyük bir atılımın, yani yeni Türk devletini uygar uluslar düzeyine çıkaracak bir reformun, 1933 üniversite reformunun çağrısıdır.

İstanbul Üniversitesi'nin başlangıcı sayılan ve 1933'e kadar Türkiye'nin doğa, fen ve mühendislik bilimleri alanındaki tek yüksek öğretim kurumu Darülfünun'dur. Geçmişi, 1453'de kurulan Fatih Medreseleri'ne kadar uzanan Darülfünun ise 1850'li yıllarda kurulmuş,



*1955-56 yılları arasında, Oregon Üniversite'sinde konuk profesör olarak bulunur Berkem (solda). 1956 yılındaysa, Oak Ridge Nükleer Araştırma Merkezi'ne gider (Prof. Overmann ile sağda).*



Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulduğu 1923 yılına değin de belli bir gelişme göstermişti. Ancak, yeni Türk devletinin hedefleri, çağın gereklerine uyan yüksek öğretim kurumlarına yani üniversitelere gereksinim duyuyordu. Milli Eğitim Bakanı olduğu gün yayınladığı kısa genelgesinde "... Düsturumuz, büyük yarına tez varmak için bilgi ve imanla, intizamla, usanmayan azimle çalışmaktır." diyen Dr. Reşit Galip, 1 Ağustos 1933 tarihli Hakimiyet-i Milliye gazetesine verdiği demecinde, konu hakkında şunları söylüyordu:

"1923'ten 1932'ye kadar geçen dokuz yıl içinde, Türkiye'nin bütün aydınları gözlerini Darülfünun'a diktiler. Her alanda inkılaplar geçiren yeni Türkiye'de Darülfünun'un memleket hayatının genel gidişine uygun bir gelişme göstermesini beklediler. Memleketin hiçbir meselesi Darülfünun işi kadar genel bir ilgi uyandırmadı. Hiçbir kuruluş onun kadar eleştiriye uğramadı. Lâkin bütün bu ilgilere, bütün bu eleştirilere rağmen İstanbul Darülfünun'u Türkiye aydınlarının beklediği salâha,



Radyoizotoplar üzerine çalıştığı Oak Ridge Nükleer Araştırma Enstitüsü'nde, farklı ülkelerden çok sayıda araştırmacı da bulunuyordu.

gelmeye, ilerlemeye eremedi." Özetle, bu kurumun yaşamını bu şekilde sürdürmesi olanaksızdı. Zaten Türkiye Büyük Millet Meclisi de bu kurumun bütçesini, yabancı bir uzman getirterek günün gereklerine uygun bir şekilde iyileştirilmesi ve düzenlenmesi şartıyla kabul etmişti. Bu amaçla Cenevre Üniversitesi'nden, bir dönem rektörlük de yapmış olan Prof. Malche davet edilmiş, pedagoji profesörü olan Malche de Darülfünun hakkındaki raporunu hazırlayarak Mayıs 1932 de hükümete sunmuştu.

Üniversitelerimizin bu günkü durumuyla karşılaştırılması bakımından da

ayrı bir önemi olan bu raporda, Darülfünun'un çağı yakalamasına engel olduğu ileri sürülen nedenler, kabaca şöyle sıralanabilir: Darülfünun Fakülte ve müesseseleri arasında bir çalışma işbirliğini sağlayacak bir bağlantı bulunmaması.

Bazı Fakültelerin sadece öğretim ile ilgilenerek bir meslek okulu durumunda kalmaları.

Öğretim üyelerinin, çoğunlukla kendilerini sadece belli saatlerdeki derslerden sorumlu sayarak, bilimsel inceleme ve araştırmalardan uzak kalmaları.

Öğretimin çoğunlukla profesörün anlattıklarıyla, öğrencinin öğrenme sorumluluğunda da belli bir kitabın sayfaları ve öğretim üyesinin dersinde tutulan notlar içinde kalması.

Öğrenci ve öğretim üyesi arasındaki ilişkinin, dersane içinde kalarak, bunun dışında öğrencinin her türlü rehberlikten uzak, kendi başına bırakılması. Çoğu öğretim üyelerinin, dışarıdaki işlerinin çokluğu yüzünden, Darülfünun'daki görevlerini ikinci derecede sayacak kadar kuruluşla ilişkilerini azaltmaları. Darülfünun öğretiminin memleketin

## Gerçek Bir Bilim Adamı

Alber Bilen

Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği, Yönetim Kurulu Başkanı

Sayın Prof. Dr. Ali Rıza Berkem hakkında bir yazı istemesi beni çok onurlandırdı.

Onurlandırdı, çünkü Prof. Dr. Ali Rıza Berkem çok ayrıcalığı olan bir hocamızdır. Kendisine verilen "Hocaların hocaları" ünvanı "şeyh-ül kimyager" ünvanına eşittir. Hocalığı ile ne kadar övünse azdır. Ali Rıza Berkem hakiki bir bilim adamı ve mesleğinin zirvesine ulaşan kişiler gibi ilmin derinliklerine, felsefesine erişmek suretiyle kendi alanında bir kültür kaynağı niteliği kazanmıştır. Bu yönden Ali Rıza Berkem'le konuşma, onu dinlemek bir kazançtır. Kimya alanında düzenlenen her toplantıda onu ve konuşmalarını hep bekliyoruz.

Ben Ali Rıza Berkem'in üniversitede öğrencisi olmak şansına sahip oldum. Öğretimini yaptığı Atomistik branşını o derece sevdimiş olacak ki, imtihanı bana sorulan o zor kuantum teorisini en basit ifadelerle anlatmıştı.

Benim ikinci bir şansım da hayatta hoca ile muhtelif vesilelerle beraber çalışma fırsatı oldu. Bu çalışmalarda onu daha yakından tanıma olanağını buldum. Ondan hizmet aşkı, sağlıklı görüşlerindeki tevazu ile kanışık hümanizm beni her zaman etkilemiştir. Hocanın ayrıca 80 yıllık bir geçmiş olan Türkiye Kimya Derneği'nin devamını sağlamak için

sarfettiği gayretleri, burada dile getirme zorunluluğunu hissediyorum. Aylık haber bülteninin redaksiyonu, nesredilmesi hep onun gayretlerinin neticesidir. Bir derneğin yönetimini yüklenen birinin yalnızlığa itileceğini hesaba katması lazımdır. Hoca yılmadı, yılmıyor. Yaşına rağmen inanılmaz bir enerji sarfederek Türkiye Kimya Derneği'nin Başkanlığını azimle yürütüyor. Ancak hocanın Derneğini İU-PAC kuruluşundaki üyeliğinin maddi imkansızlıklar nedeniyle düştüğünü gördüğü zamanıki üzüntüsüne şahit oldum. Bunun devamı için büyük mücadele verdi. Ne yazık ki baş vurduğu yerlerden beklediği desteği bulamadı. Oysa 1996 yılında İU-PAC'ın Uluslararası Kongresi en başta hocamızın yorulmak bilmez gayretleriyle Türkiye'de büyük bir başarıyla düzenlenmişti.

Yıl 1984! Türk kimya sanayinin bir derneği henüz yok. Ben konuyu hocamıza açtım. Kendisi bir sanayiciymiş gibi bunun eksikliğini anlattı ve tasarladığım teşebbüs için bana büyük bir cesaret verdi. Birkaç arkadaşla biraraya gelerek bir Kongre düzenlemeye karar verdik ve I. Ulusal Kimya Sanayi Kongresi Mayıs 1985'de Ankara'da toplandı. Ancak, Ekim 1984 ile Mayıs 1985 arasında hazırlık çalışmaları aramızda hocamızı da bulunduğu bir grup tarafından yürütüldü. Prof. Dr. Ali Rıza Berkem Organizasyon Komitesi Başkanlığını üstlenmeyi kabul etti. Hocamız Komite'nin her toplantısına gelmekle hepimize bir ciddiyet örneği vermişti. Kongreyi takip eden günlerde Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği kuruldu. Hocamızın bu derneğin kurulmasındaki manevi katkılarını hiçbir zaman

unutamam. Bu destek halen de sürmektedir. Prof. Dr. Ali Rıza Berkem Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği'nin ilk şeref üyesidir.

Prof. Dr. Ali Rıza Berkem ülkelerdeki modele göre Türk kimya alanında bir vakıf kurulması gereğini görmüş ve bunun için de teşebbüse geçmişti. Bu Vakfın kurulmasında iki kurucu teşekkül gerekiyordu. Doğal olarak Türkiye Kimya Derneği esas kurucu olacaktı. Diğer ise Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği oldu. Vakfın hayat hikayesi çok uzundur. Ancak bu vakfın kuruluşunda ve ayakta kalmasında hocamız büyük bir görev yüklediğinin bilincindeydi. Vakfın kuruluşundan bir müddet sonra 1989 yılında II. Ulusal Kimya Sanayi Kongresi'nde hoca Başkanlığı ailmamı istedi. Vakıf birçok teşebbüslere girdi, ancak 1984'deki ekonomik kararlar gelişmeleri durdurdu. Esasen mütevellilerden beklenen mali katkılarının gelmemesi ve kuruluştaki düşük sermaye, Vakfın marjinal durumdan çıkmasını engelledi. Ancak hoca yılmadı ve benim Başkanlık'tan ayrılmamdan sonra halen Türkiye Kimya Vakfı'nı tek başına hayatta tutmaktadır.

Prof. Dr. Ali Rıza Berkem değerli bir düşünür ve bir yazardır. Her vesileyle eleştirilerini açık sözlülükle, çekinmeden ifade etmiştir.

Prof. Dr. Ali Rıza Berkem sadece öğrenci yetiştirmekle yetinmemiş, hayatında hep arayışların içinde, yapıcı ve kalıcı eserler bırakmaya gayret etmekle bizlere örnek olmuştur. Bu sayede çağa ayak uydurmuş ve gençliğini korumuştur.

Hocamıza daha nice sağlıklı ve verimli uzun yıllar dilerim.





1958 yılında, eski bir öğrencisi olan Dürdal Hanım'la evlenen Prof. Dr. Ali Rıza Berkem, bugün sakin ve mutevazı bir yaşam sürüyor. Emine Erdem, Melek Ünver ve Ayşe Günşiray adında üç kızı (sağda) olan Berkem'in, beş de torunu var.

hayat ve faaliyetleriyle ilişkisini kaybederek teorik bir soyutlama halinde kalması. Basit bir denemenin bile tez olarak kabul edilmesi ve bu yüzden kişisel araştırma ve telifin hiçe indirilmesi.

Darülfünun'ün özerkliğinin yalnız mevki ve makam ihtiraslarını kaynaştıran, olumsuz bir etken durumuna indirilmiş bulunması.

İşte tüm bunlar, Darülfünun'un gelişmesi ve çağı yakalaması için köklü değişikliklere ihtiyaç olduğunu ortaya koyuyordu. Daha önce de aynı nedenlerle yapılan geliştirme ve yeniden düzenlemelerin ise o güne kadar sorunu çözmediği de ortadaydı. O halde zaman kaybedilmeden Darülfünun kapatılmalı, yerine her şeyiyle yeni ve çağdaş bir yüksek öğretim kurumu, yani bir üniversite kurulmalı, bu da daha sonra açılacak üniversitelere iyi bir model oluşturmalıydı. İşte bu amaçla TBMM 31 Mayıs 1933'te Darülfünun'un kapatılmasına karar vermişti. Bu yeniden yapılanma sırasında karşılaşılan en büyük güçlükse yeni üniversitenin öğretim kadrosunun belirlenmesiydi. Bu iş için Prof. Malche başkanlığında Prof. Kerim Erim, M. E. Bakanlığı müstaşarları Avni Başman, Rüştü Uzal ve müfettiş Osman Horasan'dan oluşan bir komisyon ilk olarak yeni üniversitenin rektörünü, dört fakültenin dekanını ve üç yüksek okulun müdürlerini belirlemişti. Bu fakülte ve yüksek okullarda görev yapacak öğretim üyelerinin belirlenmesi ise işin en zor bölümüydü.

Bu sorunun çözümüne yönelik olarak komisyon, öğretim elemanı kadrosunu üç kaynaktan sağlamayı uygun buldu. Bu doğrultuda, kapatılan Darülfünun'un kadrosundan, değişime ayak uydurabilecek ve onu benimseyecek bir bölümü

yeni üniversiteye aktarılacaktı. Seçkin öğretim üyelerinin davet edileceği Avrupa üniversiteleri ise bir diğer kaynağı oluştuyordu. Ancak bu kaynaktan yararlanmak sanıldığı kadar kolay değildi. İşte bu noktada, deyim yerindeyse Hitler'in faşizmi imdada yetiştiriyor, Avrupa'dan uzaklaşmak zorunda kalan, özellikle yahudi kökenli çok sayıda bilim adamının bir bölümüne de Türkiye kucak açıyordu. Sorunun çözümünde yararlanılacak üçüncü kaynağı ise, böylesi bir reformu çok daha önceleri düşünen Atatürk'ün önerisiyle, başatlı lise öğrencileri arasından seçilerek Avrupa'ya gönderilen ve orada öğrenimini tamamlayıp geri dönenler oluştuyordu. Bu amaçla Avrupa'ya gönderilenler arasında bulunan Ali Rıza Berkem, aynı kaderi paylaştığı Cahit Arf, Sabahattin Eyüboğlu, Takiyettin Mengüşoğlu gibi pek çok arkadaşıyla, 1933 üniversite reformunun çekirdek kadrosunda yer almıştı.

Bu sayede İ. Ü. Fen Fakültesi'nde fiziki kimya profesör yardımcısı olarak, yarım asırdan fazla sürecek akademi yaşamına başlayan Ali Rıza Berkem, bir yıl sonra başına getirileceği Fizikokimya Kürsüsü'nü de 1936 yılına kadar yönetti. Bu tarihten sonra iki yıl süreyle tekrar Montpellier Üniversitesi'ne giden Berkem, 1938 yılında hazırladığı 'Tungstenler Kimyası' adlı teziyle doktorasını tamamlayarak yurda döndü. 1939 yılında Fizikokimya kürsüsünün başına getirilen Berkem, kürsüsünün içinde bulunduğu Zeynep Hanım konağının 1942'deki büyük bir yangında kül olmasından sonra, oradaki öğrenci laboratuvarını büyük bir çabayla yeniden kurdu. Ancak yangında yarım kalan bir araştırmasıyla, çok sevdiği Atatürk fotoğrafı da yanmıştı.

1953 yılında aynı kürsüde profesör olduktan sonra, 1955 yılında bir yıl süreyle ABD'deki Oregon Üniversitesi'nde misafir profesör olarak bulunan Berkem, 1956 yılında da Oak Ridge Nükleer Araştırma Enstitüsü'nde radyoizotoplar üzerine çalışır. 1962-1964 yılları arasında İ. Ü. Fen Fakültesi Dekanlığı'nı ve 1964 yılında açılan Kimya Yüksek Okulu'nun da müdürlüğünü yürütür.

Üç yıl sonra kurulan Kimya Fakültesi'nin 1967-1975 yılları arasında üç dönem dekanlığını da yapan Berkem, 1957 ile emekli olduğu 1978 yılına kadar devamlı olarak İ. Ü. Senatosu üyesidir. Yine aynı tarihler arasında, ancak farklı sürelerle Üniversiteler Arası Kurul üyeliği, Yüksek Öğretim Kredi ve Yurtlar Kurumu Yönetim Kurulu Başkanlığı, TÜBİTAK Danışma Kurulu ve Bilim Adamı Yetiştirme Grubu üyeliği, UNESCO Türkiye Milli Komisyonu Yönetim Kurulu üyeliği ve Gençlik Komitesi Başkanlığı, Yıldız Üniversitesi Fen Fakültesi öğretim üyeliği gibi pek çok değişik görevde bulunur.

Öğrencilik ve öğrenci sorunları ise onun, üniversite yıllarından sonra da uzun yıllar ilgilendiği ve uğrunda emek harcadığı bir başka konu olmuştur. Öğrencilik yıllarında, Montpellier Üniversitesi'nde Öğrenci Derneği'ne başkan olan Berkem, yurda döndükten sonra da 1941'de İÜ Fen Fakültesi Öğrenci Derneği'ni kurarak, ülkemizdeki bu ilk öğrenci derneğinin de 1952 yılına kadar başkanlığını yürütür. Bu konuda, adından övgüyle söz edilen İÜ'deki Üniversite Yemek Kurulu ise yine kurulmasında öncülük ettiği, bir süre de başkanlığını yürüttüğü bir başka kuruldur.





1968'de İTÜ'de düzenlenen Uluslararası Kimya Sanayi Kongresi (sağda). UNESCO Genel Konferansı, Paris 1972 (üstte).



İkisi çeviri olmak üzere; Madde ve Atom Bombası, Elektrokimya ve Hesapları, Fizikokimya, Çekirdek Kimyası, Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış, Darülfünundan Bugüne Üniversiteler gibi genellikle kimya ve kimyayla ilgili konularda yaklaşık otuz kitabın da sahibi Berkem. Bunların yanı sıra, bilimsel makaleler dışında, çok sayıda gazete ve dergide yazıları yayımlanan Berkem'in, yazma alışkanlığı 1936 yılından bu yana sürüyor. Son olarak, 1930'lu yıllardan 1990'lı yıllara kadar ülkemizin gündemini oluşturan ve kendisinin de tanığı olduğu olayları kaleme alan Berkem, özellikle son yirmi yıldır zamanının çoğunu 1986 yılında kurduğu Türk Kimya Vakfı ve 1970 yılından bu yana başkanı olduğu Türkiye Kimya Derneği'ne ayırıyor. Bu dernekteki görevinin yanı sıra, derneğin aylık bültenini de yayıma hazırlayan Berkem, 1996 yılında, yaklaşık dört yıl süren bir ön çalışmanın ardından, 35. Uluslararası Uygulamalı Kimya Birliği (UIPAC) Kongresi'nin İstanbul'da başarıyla gerçekleştirilmesini de sağlamıştı. Ayrıca 1985 yılında, Türk Kimya Sanayicileri Derneği'nin kuruluşuna da öncülük etmişti. Emekli olduğu 1978 yılından sonra da, "Hocalığın emekliliği olmaz!" diyerek, 1993 yılına kadar sözleşmeli öğretim üyesi olarak görevini sürdürmüştü. 1930'lu yıllardan günümüze kadar, Türk yüksek öğretimine çok büyük katkılardan dolayı, bir çok üniversitenin şükran plaketine değer bulunan Berkem, Türk Kimya Sanayicileri Derneği'nin şeref üye-

liğini ve Türk Kimya Derneği'nin Şeyhül Kimyageran pâyesini; 1994 yılında, İTÜ şeref doktorasını ve Üniversitelerarası Kurul'un şeref plaketi'ni almıştı. Bugün 1952'de evlendiği, eski bir öğrencisi olan Dürdal Hanımla, sakin, mütevazı bir yaşam sürüyor ve geleceğe birşeyler bırakmış olmanın mutluluğunu yaşıyor.

Prof. Dr. Ali Rıza Berkem hakkında, özellikle Türk yüksek öğretimindeki yeri ve yakın tarihimize tanıklığı nedeniyle kuşkusuz söylenecek daha çok şey var. Belki de bu noktada sözü ona bırakmak en iyisi olacak.

"Birileri çıkıp da, Hocam kendinizi tanımlar mısınız? diye bir öneride bulunmuş olsa, yanıtım kısaca şöyle olur:

Atatürk'çüyüm. Müslümanım. Bir işe veya bir harekete daima "Besmele" ile başlarım. Allah'la kul arasına girilmesini asla kabul etmem. Laik, demokratik Cumhuriyet'e içtenlikle bağlıyım.

Paranın bir amaç değil bir araç olduğuna inanırım. Tüccar hoca olmayı asla düşünmedim ve olmadım. Çocuklarıma taşınır ve taşınmaz pek bir şey bırakamıyorum. Bırakacağım tek şey, babalarının tertemiz bir geçmişi, ki bu da onlara yeter sanıyorum.

Hiçbir kimseyi, serveti ve mevkii dolayısıyla kıskanmam ve kıskanmadım.

Bütün hayatım boyunca kendim için hiçbir kimseye veya makama en küçük bir istekte asla bulunmadım, ama bunun zararını da gördüm.

İhmalciyim. Bugünün işini yarına bıraktığım çok olmuştur, ama bunun zararını da görmüşümdür.

Anı karar veremem. Uzun yıllar idarecilikim sırasında bunun hem zararını hem de yararını gördüm.

Lügatımda 'Hayır' sözcüğü yoktur. Hayır dersem karşımdakinin üzüleceği düşüncesiyle, bir düşünelim derim ki, bu bir bakıma hayır anlamına gelir.

Hizmet etmenin kutsal bir görev olduğunu düşündüğümünden, bana önerilen görevleri hiçbir zaman geri çevirmemiş ve sorumluluk duygusu içinde sonuna kadar yürütmeye çalışmışımdır. Üstlendiğim görevlerden, hiçbir zaman, en küçük bir kişisel çıkar beklemedim ve edinmedim.

Kibirli değilimdir. Uyumluyumdur. Kolayca kırılmam, ama kırılırsam, bunu asla unutmam.

İnsanları severim. Onlar hakkında en küçük bir kötülük düşünmem. Din,

ırk, mezhep, renk, fakir, zengin olmak benim için asla farketmez. Ben insanı, insan olduğu için severim."

Murat Dirican

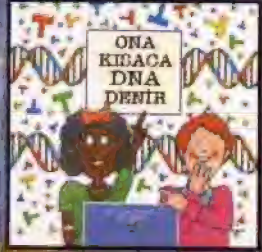
Bu yazının hazırlanmasındaki yardımlarından dolayı Tavas Tercüme, Eyüp Altun, Akber Bilen, Dürdal Berkem ve Artek Çevre'ye teşekkür ederiz.

Kaynaklar:  
Berkem A.R., Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış, Türk Kimya Derneği Yayınları, İstanbul, 1996.  
Berkem A.R., İTÜ'de Yaşadığım Darülfünun'dan Bugüne Üniversiteler, İTÜ Basınevi, İstanbul, 1997.



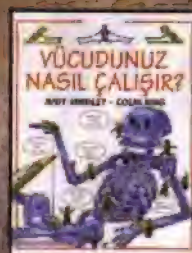
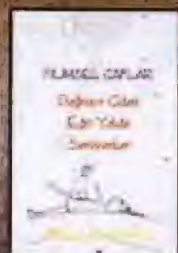


# ucurttmadan bilime...



TÜBİTAK

popüler bilim kitapları  
ÇOCUK KİTAPLIĞI







# Dünyaya Açılan Beş Kapı

## Duyularımız

Güneşli bir günde gezintiye çıktınız; hava güzel, kuşlar ötüyor, çiçek kokuları sarmış ortalığı. Birden birinin size seslendiğini duyuyorsunuz; dönüp bakıyorsunuz ki çok sevdiğiniz bir arkadaşınız. Birbirinizi özlemişsiniz, kucaklaşıyor, öpüşüyorsunuz. Sizi köşebaşındaki çay bahçesine davet ediyor. Birlikte oturup hafif bahar rüzgarının esintisini derinizde duyarak birer bardak çay içiyorsunuz.

Bütün bu eylemleri yaparken beş duyunuzu da kullandınız. Aslında bütün bunlar olurken yüz milyonlarca sinir hücresi (nöron) beyinde elektriksel tepkimelere yol açar. Sinir sistemi, duyu organlarının mesajlarını inanılmaz bir hızla beyne iletir, o anda da beyin duyum merkezleri uyarılır ve mesajlar değerlendirilir. Sözgelimi bir gülü burnunuza yaklaştırdığımızda burundaki sinir uçları, beyne "güzel bir gül kokusu" mesajını iletirler.

Duyular içinde bir sınıflandırma yapılabilir. Bunlar en yaygın olarak uyarın türüne göre sınıflandırılır. Her duyu hücresi bir enerji türüne duyarlılık gösterir. Buna bağlı olarak da bir duyarlılık yaratır. Duyumun şiddeti sinir hücresinin uyarılma eşiğine bağlıdır. İnsanlarda ve birçok hayvanda algılayıcı olarak özelleşmiş çeşitli duyu sinirleri bulunur: Işık algılayıcıları, mekanik algılayıcılar, (dokunma, hareket, ses vb.) kimyasal algılayıcılar (tat, koku). Bazı başka canlılarda da elektrik akımı, dalga, titreşim, basınç gibi değişik uyarıları algılama-

ya yarayan özelleşmiş algılayıcılar bulunur. İnsanda duyu iletimlerinin bazı ortak özellikleri vardır: Tüm duyu organlarında, tek bir uyarın türüne duyarlı algılayıcı hücreler bulunur; bu duyu hücreleri bedende uyarıları alabilen bir zar üzerine yerleşmiştir. Sözgelimi ışık algılayıcıları gözdeki ağtabakada yer alır. Birinci basamaktaki algılayıcı hücreler ikinci basamakta bir sinir hücresine bağlıdır. İşte iletim, bu sinir hücrelerinin akson adı verilen ipliksi uzantıları ile gerçekleşir. Sinir uzantıları beyin özelleşmiş bölümlerine ve son aşamada da beyin kabuğuna giden yollarla birleşirler.

Görme duyusu primatlarda ve dolayısıyla insanda en gelişmiş düzeydeki duydur. Belki de bu nedenle, en çok çalışma bu alanda yürütülmüştür. Bütün hayvanlarda, ışığa duyarlılığın temelinde fotonlara duyarlı bir pigment vardır. Bazı tek hücrelilerde bu pigment, sitoplazmadaki bir organelin içinde depolanır. Solucanlar gibi daha karmaşık hayvanlarda basit gözleri (nokta göz) oluşturan özgülleşmiş görme hücreleri içinde yer alır. Buna ayrıca böceklerin petek gözü yüzeylerinde ve insan gözü retinasının koni ve çubuk hücrelerinde de rastlanır.

Temel rolü olan bu pigment, büyük ölçüde opsin adındaki bir proteinden ve bir A1 vitamini türevi olan Sis-retinal'den oluşur. Fotonlar bu pigmente çarptığında retinal, sterokimyasal bir izomerleşmeye uğrar, yani biçim değiştirir ve trans-retinal hale gelir. Bu değişiklik, uyarının biyolojik uyarıya dönüşümünü sağlayacak bir dizi fiziksel ve kimyasal tepkimenin başlangıç noktasıdır.

Retina da sinir hücreleri içerdiğinden ışık bilgisi daha bu düzeyde işlenmeye başlayacaktır. Retina, omurgalılarda gözün dip bölümünü kaplar. Retinanın birinci hücre tabakası siyah bir epitelium meydana getirir; bunun karşısında retinanın duymusal

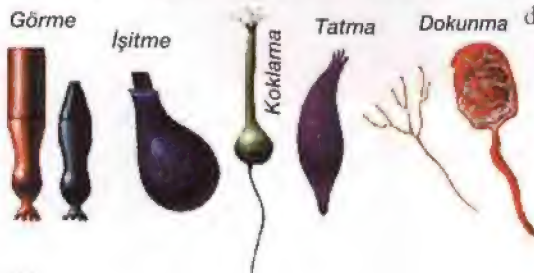
hücreleri bulunur. Bu algılayıcılar iki tiptir: Uzun biçimli çubuklar ve daha kısa yapıli koniler. Koniler belli dalga boylarına karşı duyarlıdır, çubuklarsa geniş bir dalga boyuna duyarlıdır. Öyle ki çok düşük aydınlanma koşullarında bile görev yapabilirler. Bu algılayıcılar yatay hücrelerle birbirine bağlıdır. Retinanın diğer bölümlerinde karşımıza iki nöron tabakası çıkar. Bunlar iki kutuplu hücrelerle gangliyon hücrelerinin oluşturduğu tabakalardır. Gangliyon hücrelerinin aksonları, gözden çıkarak görme sinirini oluşturmak üzere kör nokta denen bir yere yönelir. Işık ışınları duymusal hücrelere erişmeden önce bu iki nöron tabakasından geçer.

Görme işlemi temelde iki şeyin algılanmasıyla gerçekleşir: Renkler ve hareket. Rengin kodlanması koniler ile gangliyon hücreleri arasındaki seçici bağlantılardan itibaren yapılır. Ya kırmızıya, ya yeşile ya da maviye duyarlı üç çeşit koni vardır. Bir gangliyon hücresi bütün algılayıcılarca, yani üç çeşit koni ve çubuklar tarafından uyarıldığında, iletilen işaret yalnızca aydınlığa ilişkin, tek bir bilgi içerir. Bu hücrelerin bazıları, sözgelimi algılayıcı alanlarının çevresinde yeşil ışık beldiğinde uyarılır ve kırmızı bir ışık oluşursa etkisizleşir. Bu tip hücreler en çok rastlananlar arasındadır ama farklı renk birleşimlerine cevap verenleri de vardır.

Hareketin çözülmesi işlemi ise çoğunlukla beyin korteksinde gerçekleşir. Bunun yanı sıra retinada da harekete duyarlı gangliyon hücreleri vardır. Yine de görüntünün son çözümlemesi beyin ardındaki korteks bölümünde gerçekleşir. Görsel çaprazlık nedeniyle beyin kabuğunun her bir yanı karşıt görsel alandan gelen bilgileri işler.

Tat alma duyumuz yemek yemeyi gereksinim olmaktan çıkarıp zevk haline getiren duyunuzdur aslında. Tatma

*Farklı duyarlar için farklı sinir tipleri vardır*





duyusu, moleküllerin kimyasal olarak tanınmasına dayanır. Omurgalılarda tat algılayıcıları dilin, yutağın ya da yemek borusunun papilleri içinde bulunan tomurcuklar biçimindedir. İnsanda bu tomurcuklar dilde, damakta ve ağız içinde yaygın biçimde bulunur. Her tat tomurcuğu 7-10 günlük bir yaşam süresinin değişik evrelerinde 50-75 kadar algılayıcı hücre barındırır.

Başlıca dört çeşit tadı ayırt ederiz: Tatlı, tuzlu, ekşi ve acı. Dildeki algılayıcılar tatlı ve tuzluya duyarlı iken damak ve boğazdakiler öncelikle ekşi ve acıya duyarlıdır. Tatma mekanizmaları ilk bakışta sanıldığı kadar basit değildir. Hiçbir madde yalnızca bir uyarıcıyı uyarır; her birinin derişimine göre farklılık gösterebilen baskın bir etki alanı vardır (Düşük derişimde şekerli izlenimi veren mutfak tuzu gibi). Öte yandan, her tat duyumu için farklı biçimdeki molekülleri tanıyan birçok farklı algılayıcı türü olabilir. Tat alma işlemi şu şekilde gerçekleşir: Dildeki algılayıcılar tat uyaranlarını dil, dil-yutak ve vogus sinirlerine aktarırlar. Tat duyusunun yanı sıra dokunma, ısı ve basınç duyusunu da taşıyan bu sinirler soğaneikte bir araya gelirler. Tat siniri lifleri buradan talamusa, oradan da beyin kabuğundaki tat merkezlerine gider.

Koku duyusu da tat alma duyusuyla benzer süreçlere sahiptir. Parfüm sanayisini geliştirmiş canlılar olarak, insanın kokulara karşı son derece hassas olduğunu söyleyebiliriz. Dört ayaklı omurgalılarda koklama organı üst solunum yolları üzerinde yer alır. İnsanda koklama organı sanıldığı gibi burun değildir. Bunu söylemek, kulak kepçelerimizin duyma işlevini gerçekleştirdiğini söylemek gibidir. Burnumuz, koku alma sinirlerine yalnızca ev sahipliği yapar. İnsanda 6 milyondan fazla koku algılayıcısı, 6 cm<sup>2</sup>'lik yüzey üzerinde yoğunlaşmış olarak burun mukozası içinde yer alır. Her algılayıcının art ucu incelik bir sinir lifi niteliğini alarak doğrudan, be-

yindeki koku soğanına (bulbus olfactorius) ulaşır ve burada son bulur. Koku soğanı bir dizi yumakçık yoluyla algılayıcılardan gelen uyarıyı beyin tabanındaki özelleşmiş koku merkezlerine gönderir.

İnsan 10 000 kadar farklı kokuyu ayırt edebilir. Bu durum bu alandaki sözcük dağarcığımızın yoksulluğu göz önüne alındığında oldukça şaşırtıcıdır. Ne var ki, bazı hayvanlarla karşılaştırıldığında insan burnunun duyarlılığının çok iyi olduğu söylenemez. İnsanın mutlak koku algılama eşiği bir cm<sup>3</sup> hava için 10<sup>7</sup> moleküldür, oysa sözgelimi köpek için yalnızca 10<sup>3</sup> molekül yeterli olur.

Koku algılayıcı hücre özel bir nörondur; bunun dendrit adı verilen uzantılarından biri koku alma kirpikleri taşır. Koku moleküllerini almaya elverişli yüzey alanları oluşturan bu kirpikler, destek hücrelerince salgılanan sümüksü bir madde içinde yüzer.

İnsanlarda genetik bozukluklar nedeniyle 62 çeşit kokuyu ayırt edememe olayına rastlanmıştır. Buradan yola çıkarak aşında çevremizde bizim algılayamadığımız bir çok koku türünün bulunduğunu söyleyebiliriz.

Bir diğer duyumuz olan ısıtma, birçok canlı türündeki en önemli duyulardan biridir kuşkusuz. ısıtmeyi dışkulak ve dışkulak yolu sayesinde yaparız. Dışkulak ve dış kulak yolu memeli türlere özgü bir yapıdır. Öteki hayvanlarda kulak zarı genellikle dış ortamla doğrudan temas halindedir.

Omurgalı hayvanların ortakulağı, kulak zarından gelen ses titreşimlerini, içkulağın alt-arka bölümünün (koklea) yuvarlak penceresine iletmekle yükümlü olan çok küçük üç kemikten (çekiç, örs ve üzengi kemikleri) oluşur. Bu kemikler, büzülerek seslerin iletimini etkileyebilme, özellikle bu sesler çok güçlü ve içkulağa zarar verebilecek ni-



telikte olduğunda uyarlanma yeteneğine sahip olan kaslarla donatılmıştır.

Beşinci duyumuz ise dokunmadır. Bütün hayvanlarda var olan dokun-

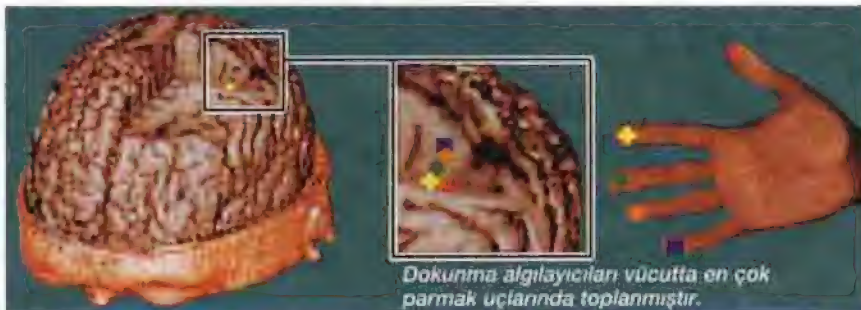
ma algılayıcıları insan başta olmak üzere özellikle omurgalılarda incelenmiştir. Duyarlılıkları olan bir çok algılayıcı belirlenebilir. En basitlerinden biri olan "Merkel diski" basınca ve dokunmaya duyarlıdır ve özelleşmiş bir hücre ile birarada bulunan sinir lifinden oluşur. Deri "Meissner cisimciği" adı verilen daha karmaşık oluşumları da içerir. Bundaki sinir lifi basınca duyarlı glia hücreleri çevresine sarmal biçimde sarılmıştır.

Bunların yanında deride iki tür de ısı algılayıcısı bulunur: Sıcaklık algılayıcısı ve soğukluk algılayıcısı. Aynı şekilde ağrıya karşılık gelen algılayıcılar da derimizde bulunur. Ağrı algılayıcıları çok daha çeşitlidir; batmaya ve burnulmaya duyarlı mekanik ağrı algılayıcılarının yanı sıra sıcaklığa duyarlı ısı ağrı algılayıcıları da derimizde bulunur.

Derinin tüm yüzeyinde aynı sıklıkta algılayıcı yoktur. İnsanda yüz ve eller, özellikle de parmak ucu gibi bazı bölgeler dokunma algılayıcıları yönünden çok zengindir. Vücudun bu bölümlerinin nesnelerin ve biçimlerin algılanmasındaki belirleyici rolü düşünüldüğünde bu yapılanmanın çok mantıklı olduğu görülür. Bu durumun tersine sırt ve kalça bölgeleri, deri algılayıcıları bakımından yoksul sayılırlar.

Duyularımız dış dünyayla olan bağlarımızdır. Çevremizi onlar sayesinde algılayabilir, kavrayabiliriz. Bu duyulardan birinin bile eksikliği bizde büyük kayıplara yol açar. Yine de bazı duyularını tam olarak gerçekleştiremeyenlerde öteki duyuların geliştiği gözlenmiştir. Sözgelimi gözleri görmeyen bir kişi diğer insanlardan daha iyi ısıtebilir ya da koku alabilir. Öte yandan çevrenizi ancak duyu sınırlarımız içinde tanıyabildiğimizi düşünürsek, bir anlamda algılarımızın tutsağıyız da diyebiliriz. Çevremizde duymadığımız birçok ses, görmediğimiz birçok ışık vardır. Algı kapılarımızın dışında bambaşka bir dünya olduğu da somut bir gerçektir.

Gökhan Tok



Kaynaklar:  
PASSAFUM, Patrick, *Senses and Sensory Contemporary Book Inc.* Chicago, 1987  
<http://www.film.org/senses/home/110.htm>



# Renk Körlüğünde Genlerin Etkisi

*Son on yıla gelene kadar, insanların renkleri tanımasının, gözün ağtabakasındaki bulunan kırmızı, mavi ve yeşil renklendiricilerle sağlandığı düşünülüyordu. Araştırmalar, görme pigmentleri sayısının değişken olabildiğini ve kimi kadınlarda dört ve hatta beş tür görme pigmenti bulunabildiğini gösterdi. Genlerle ilgili bir problem daha!*

**R**ENK GÖRME, türden türe çok değişir; örneğin fareler, tavşanlar, köpekler ve gece hayvanları renk göremez. Sincaplar, maymunlar, balıklar ve kuşlarsa, renkleri çok iyi görürler. Hatta kimi kuşlar morötesi ışınlarını bile görebilir. Peki, acaba biz insanlar arasında renk görme bakımından farklar var mı? Kesinlikle evet. Renk körlüğü (daltonizm) olanlar bazı renkleri ya hiç göremez ya da güçlkle tanır, güçlkle seçerler. Bu anormalliklerin nedeni, ağtabakayı (retina) döşeyen ışığa duyarlı hücrelerdeki pigmentlerin (biyolojik renklendirici) değişmesidir. Görme pigmentlerinin genetik analizi ve renk körlüğünün kalıtsallığı son yıllarda şunu ortaya koymuştur: Renk görme kişiden kişiye ve bir cinsiyetten öbürüne değişmeler göstermektedir.

Renk görme incelemesinin uzun bir tarihçesi vardır. Üç tür görme pigmentinin varlığı (trikromasi) 18. yüzyıl fizikçilerince gösterilmiştir. Bu fizikçiler üç temel rengin uygun oranlarda karıştırılmasıyla her rengin elde edilebileceğini kanıtlamıştır. 19. yüzyıl başlarında İngiliz doktor Thomas Young, renk algılanmasıyla ilgili bir kuram ileri sürmüş ve yurttaşı fizikçi John Dalton'un gözündeki renk körlüğünü bununla açıklamıştır. Bu teoriye göre, ağtabakada kırmızı, yeşil ve mavi renklere duyarlı hücreler vardır. İşte renk körlüğü, kırmızıya duyarlı hücrelerdeki bir bozukluk ya da bu hücrelerin yokluğunun bir sonucudur. O zamandan beri renk körlüğüne daltonizm denilmektedir.

1964'te Harvard Üniversitesi'nden George Wald ve Paul Brown,

özel bir teknikle (mikrospektrofotometri) ağtabakanın ışığa duyarlı koni biçimi hücrelerinde üç tür pigment bulunduğunu gösterdi. Bu teknikte koni hücrelerine tek renkli (monokromatik) bir ışın gönderilerek bunun ne kadarının soğurulduğuna bakılıyor; böylece koni hücrelerindeki pigmentlerin renkleri bulunabiliyor.

1983'te Brighton Üniversitesi'nden H. Dartnall, Londra Üniversitesi'nden Jim Bowmaker ve Cambridge Üniversitesi'nden John Mollon ağtabakada sırasıyla 565, 530 ve 420 nanometre dalga boyuna duyarlı kırmızı, yeşil ve mavi pigmentler buldu. Bu üç pigment, bütün renkleri oluşturmak için yeterlidir.

Pigmentlerden birinin yokluğu o rengin görülmesine yol açar; en sık olarak kırmızı ya da yeşil pigment doğuştan beri yoktur; bu hastalar kırmızıyı veya yeşili göremezler; yalnız üç temel renkten iki temel rengi görebildiklerinden bunlara dikromat (iki rengi gören) denir. Buna karşın her üç pigment var olup da bunlardan biri görevini tam yapamıyorsa "anormal trikromasi" vardır. Bu son durumda ilginç olarak hasta bizim kırmızı olarak gördüğümüz rengi yeşil, yeşil olarak gördüğümüz

rengi de kırmızı olarak görür. Hem kırmızı, hem de yeşil pigmentin kaybı (monokromasi) halinde hasta hiçbir rengi göremez; dünyayı siyah beyaz olarak görür. Neyse ki bu tam renk körlüğüne çok az rastlanır; 100 000 kişide bir görülür. Koni hücrelerinde mavi pigment olmayışı da (tri-





tanopi) nadirdir; buna 13 000 -65 000 olguda bir rastlanmaktadır.

Renk körlüğü genellikle kalıtsaldır; fakat sinir sistemi ve ağtabaka hastalıkları da renk körlüğü yapabilir. Örneğin multipl skleroz denilen sinir hastalığında kırmızı ve yeşil pigmentler bozulabilir; bazı ağtabaka hastalıklarında (retinitis pigmentosa gibi) mavi pigment zarar görür. Mavi pigment çok parlak ışığa maruz kalmakla oksijen eksikliğiyle de bozulabilir. Örneğin 1991'de Teksas Üniversitesi'nden H.G. Sperling, çok parlak ışıkların, maymunlarda mavi konileri iyileşemez biçimde tahrip ettiğini gösterdi. Bu sonuçlara göre, parlak ışıklarla çalışmak zorunda olan gözlükçüler ve göz doktorları kendi mavi konilerine zarar verebilirler.

Biyologlar uzun zamandan beri kalıtsal daltonizmle ilgilenmektedir. Bu konudaki ilk çalışmalar 1777'de başladı; fakat ancak 1911'de New York'daki

Columbia Üniversitesi'nden Amerika'lı Edmund Wilson, bu hastalığın kalıtım şeklini aydınlatmıştı. Dr. Wilson, kırmızı ve yeşil pigmentlerin kalıtsallığının cinsiyetle ilgili olduğunu, mavi pigmentlerin ve ağtabaka çubuk hücrelerinin pigmentlerinin ise cinsiyetle ilgili olmadığını gösteren ilk bilim adamı oldu. Biz bu yazıda dördüncü ağtabaka pigmenti olan çubuk hücre pigmentlerinden söz etmeyeceğiz. Çubuk pigmentleri gece görüşüyle ilgilidir; renklerle ilgileri yoktur. Wilson'un buluşları daltonizmin neden erkeklerin % 8'inde, kadınların ise % 0,5'inde görüldüğünü de açıklar. Şöyle ki, kırmızı ve yeşil rengi görmemizi sağlayan genler X kromozomu üzerinde bulunduğu ve kadınlarda iki X kromozomu olduğuna göre, kadınlarda genlerden birinin anormal oluşu diğer X üzerindeki normal genle telafi edilebilir. Erkeklerdeyse, bir X kromozomu, olduğundan, anneden alı-

nan X kromozomu üzerindeki renk genlerinden birinin bile mutasyona uğraması, daltonizm için yeterlidir. Bunun aksine mavi renk körlüğü her iki cinsiyette de eşit oranda görülür.

Ağtabaka pigmentleriyle ilgili genler üzerindeki ilk çalışma, 1986'da ABD'de Stanford Üniversitesi'nden Jeremy Nathans tarafından yayımlandı. Dr. Nathans ve ekibi, görme pigmentleri yapısına giren "opsin"i kodlayan geni incelediler. Bütün görme pigmentleri bir A vitamini türevi olan 11-cis retinal ve opsin içerir. Opsin bir proteindir. Görme pigmentlerinin 11-cis retinal kısımları aynıdır; yalnız opsinleri farklıdır. Opsin her pigmentin belli dalga boyunu soğurmasını (absorbe etmesini) sağlar. Nathans grubu, mavi pigment geninin 7. kromozom, çubuk pigmenti geninin 3. kromozom ve kırmızı ve yeşil renk genlerinin art arda olarak X kromozomu üzerinde bulunduğunu kanıtladı. Ye-

şil renk geninin yakınındaki kromozom parçaları birbirine çok benzer. Cinsiyet hücrelerinin oluşması sırasında genlerin dağılımı bozulabilir. Örneğin, X kromozomu üzerinde yalnız bir kırmızı renk geni bulunan bir erkek yeşil pigmentten yoksun kalacak, yeşili göremeyen, ama mavi ve kırmızıyı görebilen bir dikromat olacaktır. Bir kırmızı ve iki yeşil renk genini taşıyan bir X kromozomu alan bir erkeğe "normal" bir trikromat olacaktır; bu sonuncu, renk genlerinin dağılımı anormal olmasına karşın, üç rengi de görebilecektir. 1989'da Nathans ve ekibi tam renk körlüğünü şöyle açıkladılar: Çok nadiren yeşil renk geni, genetik materyal değiş tokuşu sırasında kaybolur; kırmızı renk geniyse noktasal mutasyona uğrar. Bu durumda yeşil ve kırmızı konilerden yoksun kalan hasta, hiçbir rengi göremez; dünyayı siyah beyaz olarak görür. Bir başka ola-

Renkli görme, gözün ağtabakasında bulunan pigmentlerin sayısına ve bu pigmentlerin hangi dalga boylarını emdiklerine bağlıdır. İnsan ağtabakasında üç pigment vardır (trikromasi); insan bu sayede gökkuşağının bütün renklerini görebilir. Bazı kuşların, örneğin güvercinlerin ağtabakasında beş farklı pigment taşıyan koniler vardır (pentakromasi); bu pigmentlerden biri morötesi soğurur. Resimde tüyleri canlı renklerde olan bir Avustralya muhabbet kuşu görülüyor (A). Biz, güvercinlere kıyasla daha az renk ve renk ayrıntısı görürüz. İnsan ve maymun hariç bütün memelilerin, bu arada kedi, köpek ve atların retinasındaki koni hücrelerinde yalnız iki pigment vardır (dikromasi). Renk körlüğü (daltonizm) olan insanların ağtabakasında da yalnız iki pigment vardır; bu hastalar mavi pigment yoksa mavi rengi (B), yeşil pigment yoksa yeşil rengi (D) ve kırmızı pigment yoksa kırmızı rengi (E) göremezler. Mavi pigmentin yokluğunda, mavi renk yeşil olarak görülür; yeşil ve kırmızıyı görüş normaldir. Kırmızı pigment yoksa kırmızı, sarı olarak görülür; mavi ve yeşili görüş normaldir. Yeşil pigment yoksa, yeşil, sarı olarak görülür; kırmızı ve maviyi görüş normaldir. Eğer ağtabakada iki pigment de eksikse, yani tek bir pigment kalmışsa, (monokromasi) bu hastalar dünyayı grinin tonları olarak görür, asla tek bir renk bile göremezler (C). Ayrıca mavi pigmentler göze gelen ışığın ancak % 5-10'unu emdiğinden, kırmızı ve yeşil pigmentlerin yokluğu görme keskinliğini önemli ölçüde azaltır.





sılık, yeşil ve kırmızı renk genlerinin kendilerinin değil, onların görev yapmasını sağlayan genlerin mutasyona uğramasıdır.

Kısa bir süre sonra da şu nokta anlaşıldı: tek bir X kromozomu üzerinde iki yeşil renk geni vardır; fakat bu sayı 6'ya kadar çıkabilir. Ancak, kırmızı renk geni gerek Eski Dünya maymunlarında, gerekse insanda 1'den fazla olamaz. Kimi insanlarda kırmızı ya da yeşil renk genleri yerine veya onlara ek olarak melez genler olabilir; bu gibi genler hem kırmızı, hem de yeşil konileri kontrol eder. Yeşil ve kırmızı renk genleri arasında bir değiş tokuş sonrası oluşan bu melez genler, ya yeşil ya da kırmızı konileri aktive eder, ya hiçbir koniyi aktive etmez, ya da emdiği dalga boyu yeşile veya kırmızıya göre kaymış konileri aktive eder.

Kaliforniya Üniversitesi'nden G. Jacobs ile J. ve M. Neitz'in çalışmaları şunu göstermiştir: İnsanlarda ve iki tür Yeni Dünya maymununda, opsinin nötr ya da pozitif yüklü bir amino asidi yerine negatif yüklü bir amino asidin konulması, konilerin kırmızı ve yeşil ışıklara duyarlılığını açıklamaya yetmektedir; yeter ki bu amino asit değişimleri opsinin üç yerinden (180., 277. ve 285. pozisyonlar) birinde olsun. 180., 277. ve 285. amino asidin değiştirilmesi pigmentin emdiği dalga boyunda sırasıyla 5,3, 9,5 ve 15,5 nanometrelik bir kay-

maya yol açar. 1992'de Bowmaker ve Mollon ekipleri 233. amino asitte de benzer etkiler gösterdi.

## Her Pigmentin Birçok Şekli Vardır

ABD'de Brandeis Üniversitesi'nden Daniel Orian grubu yaptıkları deneylerle her görme pigmentinin bir değil birçok şekli olduğunu gösterdi. Bu amaçla yeşil ve kırmızı pigmentleri ayırt ettiren 15 amino asitten her defasında bir tanesini değiştirerek yapay görme pigmentleri yarattılar. Bu yolla görme pigmentlerinin belli bir dalga boyunu soğurmalarında 7 amino asidin rolü olduğunu gösterdiler. Bu deneyler 1980'li yıllarda Jacobs ve Neitz'in, insanda birçok görme pigmenti olduğu yolundaki çalışmalarını doğruladı. Bu araştırmacılar renk görmesi normal olan insanlara, kırmızı ve yeşil körlüğünü incelemeye kullanılan Rayleigh testini uygulamışlardı. Bu testte, hastadan kırmızı ve yeşili üst üste getirerek turuncu oluşturmaları istenir. Beyaz ırk üzerinde yapılan gözlemlerde, her görme pigmentinin

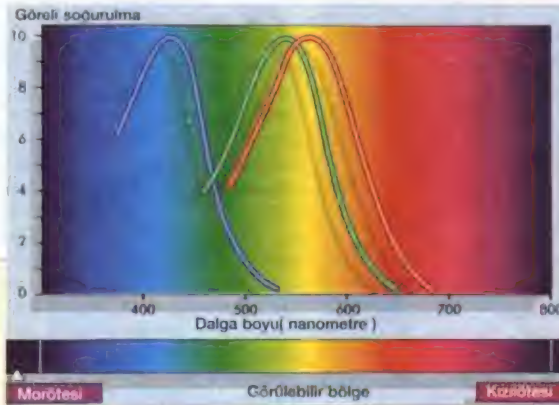
bir değil, birçok şekli olduğu saptanmıştı. Orian deneyleri bunları doğrulamış oldu.

1983'te Dartnall ve arkadaşlarının mikrospektrometri deneyleri, insanlarda kırmızı konilerde iki tip görme pigmenti olduğunu göstermişti. Son iki yılda Neitz, Nathans ve Washington Üniversitesi'nden J. Winderickx bu çalışmaları doğruladı. Kırmızı görme pigmentinin iki şeklinin oluşu, 180. amino asidin serin ya da alanin oluşuna bağlıdır. Serin yerine alanin konulunca, maksimal soğurulma (absorpsiyon) dalga boyu, 4-6 nanometre kayar. Geçen yıl Neitz ve arkadaşları yeşil görme pigmentinin de iki şekli olduğunu ve bunların da 180. amino asit bakımından fark gösterdiğini kanıtladı. Kırmızı ve yeşil görme pigmentlerinin bir çok çeşidi olabileceği böylece anlaşılmış oluyor.

Mavi görme pigmenti üzerindeki çalışmalar daha azdır. Nathans ve arkadaşlarına göre mavi renk geninde bir ya da iki noktada mutasyon, mavi pigmentin yokluğuna neden olur; bunun için opsinde pozitif bir amino asidin yerine nötr bir amino asit konulması yeterlidir; çünkü bunun sonucu opsin molekülünün elektrik yükü değişir, bu ise proteinin katlanmasını ve kararlılığını bozarak görev kaybına yol açar. Bir insan da yeşil renk geninin birçok şekli ve ayrıca melez genler olabilir. Böyle bir insanın renk görmesi nasıl olacaktır? Mantıksal açıdan

## Neden Birçok Pigment

İnsanda renk görme, ağızabakada koni hücreleri denilen ışığa duyarlı hücreler sayesinde mümkün olur. Üç tip koni hücresi vardır. Her koni tipi spektrumunu (tayfını) belli bir dalga boyunu emer. Örneğin, kırmızı koniler dalga boyu 560 nanometre olan kırmızı rengi, yeşil koniler dalga boyu 540 nm olan yeşil rengi ve mavi koniler dalga boyu 420 nm olan mavi rengi en iyi algılar. Ancak sorun bu kadar basit değildir. Örneğin kırmızı koniler tek başlarına zayıf bir 560 nm dalga ile kuvvetli bir 540 nm dalga arasındaki farkı algılayamazlar. Yine kırmızı koniler dalga boyu sabit fakat şiddeti değişken bir ışığı, şiddeti sabit ve dalga boyu değişken bir ışıktan ayırt edemez. Bu olaya "ünivariyans" denir. Beyin ancak iki farklı renkte konilerden gelen sinyalleri karşılaştırır, ne kadar farklı tipte koni varsa, renkler o kadar iyi görülür. Konilerin yanıtlarını karşılaştırmak için çeşitli pigmentlerin ışığı soğurma



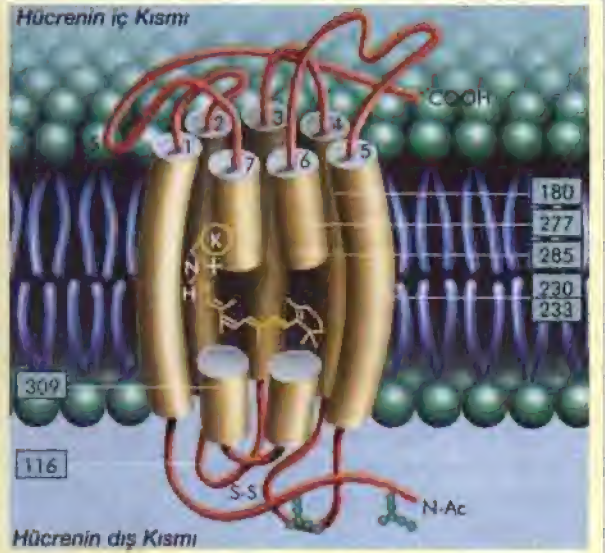
karakteristikleri (absorpsiyon spektrumları) iç içe geçmiş olmalıdır. Kırmızı ve yeşil pigmentlerin ışığı soğurma eğrileri o derece iç içe geçmiştir ki maksimal ışık soğurmaları arasında yalnızca 35 nm fark vardır. Üç pigmentin spektrumunda daha aralıklı dağılmış olsalardı, renk görme daha mükemmel olurdu. Ancak kırmızı ve yeşil renklerin absorpsiyon eğrileri arasında bu kadar az fark olması da boşuna değildir. Konilerin farklı dalga boylarına yanıt vermeleri renk görmeye yarıyor; kırmızı ve yeşil konilerin birlikte verdikleri sinyaller de aydınlanma (yüzey birimi başına ışık şiddeti) değişimlerini algılamaya yaramaktadır; iki farklı koniden gelen sinyallerin netliği kıyaslanarak yüzeydeki girinti ve çıkıntılar algılanır. Bir merceğin odak noktasının nerede olacağını ışığın dalga boyu belirler. Bu nedenle pigmentlerin ışık soğurmaları (absorpsiyon spektrumları) ne kadar farklıysa, duyarlı olduk-

ları ışıkların odak noktaları da o derece farklıdır. Bu nedenle görüntü, konilerin bir bölümünde çok netken bir diğer bölümünde net değildir. Buna kromatik aberasyon (renksel sapma) denir. Şimdi iki koninin absorpsiyon spektrumları birbirinden ne kadar uzaksa, iki sinyalin birleştirilmesiyle elde edilen imge aslından o kadar farklı olacaktır. Buna karşı konilerin emdikleri ışıkların dalga boyları birbirine yakınsa, görme bozulmayacak ve aksine cisim ayrıntılı olarak (girinti ve çıkıntıyla birlikte) algılanacaktır. Soğurduğu ışığın dalga boyu kırmızı ve yeşilden hayli uzak olan mavi koniler, bu nedenle ayrıntılı görüşü yaratamaz ve yalnız mavi rengi görme ve yarar. Bu da konilerin neden ancak % 5-10'unun mavi olduğunu açıklar. Ancak, burada ressamlıktaki üç temel rengi (mavi, sarı, kırmızı) konilerin üç rengiyle karşılaştırmayalım. Örneğin sarı ve mavi boyaların uygun oranda karıştırılması, dalga boyu 530 nm olan ve yeşil konileri uyaran bir ışığı oluşturur. Mavi ışık mavi konileri, sarı ışık hem kırmızı, hem yeşil konileri uyarır (sarı ışığın dalga boyu kırmızı ile yeşil arasındadır). Üç tip koni de eşit olarak uyarılırsa,



çeşitli genlerin çeşitli proteinler yaptıracağı, bu nedenle çeşitli görme pigmentleri olacağı, bu sayede çeşitli dalga boylarının soğurulabileceği ve dolayısıyla renk görmenin daha da mükemmel olacağı, örneğin renklerin bütün ayrıntılarının görülebileceği düşünülebilir. Ancak 1992'de Samir Deeb'in araştırmaları bunun aksini göstermektedir. Bir renge ait birçok gen olsa da bunlardan yalnız biri görev yapmaktadır; dolayısıyla böyle bir insan, aktive olan gene göre, normal (trikromat) ya da renk körü olabilir; demek ki bir renge ait birçok gen oluşu birçok görme pigmenti yapılışı anlamına gelmez; o renge ait yine tek bir pigment vardır; bu pigment normal ya da anormal olabilir. Ağtabaka hücrelerinin haberci RNA'ları incelenerek de bu kanıtlanmıştır; iki yeşil renk geni taşıyanlarda yeşil için tek bir haberci RNA vardır. Peki, iki X taşıyan ve bu nedenle 2 kırmızı, 2 yeşil renk geni taşıyan kadınlarda durum nedir? Bu dört yerden birinde melez gen varsa bu kadının ağtabakasında 4 görme pigmenti olacaktır: kırmızı, yeşil, mavi ve dördüncü görme pigmenti (tetrakromasi). Bir yeşil ve bir kırmızı renk geninin yerini bir melez gen alırsa bu kadının ağtabakasında 5 farklı görme pigmenti bulunacaktır (pentakromasi). Ancak ağtabakada ek bir görme pigmenti bulunmasının renk görmeyi arttırması için bir şart vardır: Anormal ve normal pigmentleri yapan koniler, ağtabakada homojen olarak

Ağtabakada renk görmeye ilgili hücrelere, koniye benzedikleri için, koni hücreleri denir. Koni hücrelerinde ışığa duyarlı pigmentler vardır; koni hücreleri bu pigmentler sayesinde ışık sinyalinin, sinir hücrelerince kullanılabilen elektrik sinyallerine dönüşür. Her pigment bir opsin molekülü (hücre zarında bulunan bir protein) ile bir 11- cis retinalden (A vitamininden türemiş bir aldehid) oluşur. Işığı emen retinal, opsin molekülü içinde bulunur. Retinalin ışığa cevabı opsinin elektrik yüküne bağlıdır. Opsinin elektrik yükü, kendisini oluşturan amino asitlerden yalnızca birinin elektrik yükünün değiştirilmesiyle bile değişir. Opsinin kalıtımla değiştirilebilen amino asidi şeklinde görülmektedir. Pigmentlerin retinal kısımları aynı, opsin kısımları farklıdır.



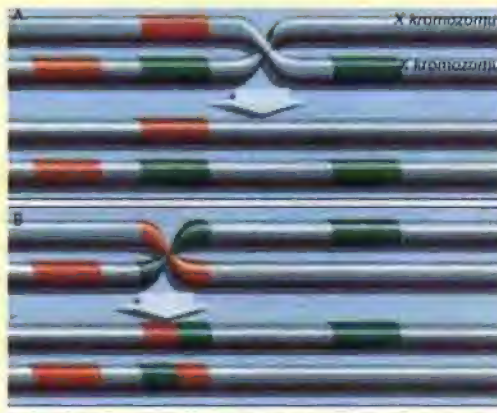
dağılımalı ve böylece beyne karşılaştırmaya olanağı vermelidir.

İngiltere'de Mary Lyon'un 1961'de bulduğu yöntemle erken embriyoner hayatta X kromozomlarından biri inaktive edilebilir; bu yöntemle, homojen dağılıp teorisi ispatlanmıştır. Şöyle ki, bu inaktivasyon rastgele yapıldığından, hücrelerin yarısı babadan gelen aktif X'i, yarısı da anneden gelen inaktif X'i taşıyacak, böylece konilerde iki çeşit pigment olacaktır. Ancak erken embriyoner hayatta, daha göz oluşmadan, bu iki tip hücre oluşacak ve bu iki pigment ağtabakada homojen değil, adacıklar şeklinde dağılacaktır; bu durumda iki gen oluşu renk görmeyi arttırmaz.

Bu makalenin yazarı 1993'te Cambridge Üniversitesi'nde Güney Amerika'nın beyaz perçemli "ouistiti" maymunu (*Callithrix jacchus jacchus*) üzerinde araştırma yapmıştır. Bu Yeni Dünya maymunlarında mavi görme pigmenti vardır; fakat Eski Dünya maymunlarından farklı olarak X kromozomu üzerinde kırmızı-yeşile karşılık olan tek bir gene sahiptirler. Bu genin üç farklı şekli, üç farklı koni pigmenti yaptırır. X'lerden her biri aynı geni taşırsa tek bir pigment, farklı genleri taşırsa iki tip pigment yapılır. Bu maymunda bir önceki deney yapılsa X kromozomlarından biri yeterince geç inaktive olduğundan, her iki pigment ağtabakada homojen olarak dağılır.

Ek pigmentin etkili olabilmesi için sinir sistemi bu iki pigmentten gelen uyarıları ayırt edebilmelidir ve bu zordur; çünkü 1992'de Cambridge'de bu makalenin yazarı, Mollon ve Bowmaker gösterdiler ki ouistiti maymunlarında iki tür kırmızı-yeşil pigmentinin ışık soğurması arasındaki fark çok küçüktür: dalga boyu einsiinden 6 nanometre. Buna karşın ouistiti bu iki tip koniden gelen uyarıları ayırt edebilmektedir. Böylece kadınlarda tetrakromasi veya pentakromasi olabileceği anlaşılmaktadır. 1992'de G. Jordan ve J. Mollon bunu kanıtlamıştır. Bu iki araştırmacı, normal kırmızı ve yeşil renk genlerine ek olarak bir çok melez gen taşıyan 31 kadını inceledi. Kadınlardan en az birisinde ek bir pigment ve buna bağlı tekrakromasi var-

Üç pigmentin yapılmasını sağlayan genler, genomda aynı yerde değildir. Mavi gen 7. kromozom üstündedir; kırmızı ve yeşil genleriyse X kromozomu üzerindedir. Kadınlarda iki X, erkeklerdeyse bir X ve bir de Y kromozomu olduğundan ve kırmızı ve yeşil renk genleri X kromozomu üzerinde bulunduğundan, renk körlüğü kadınlarda ve erkeklerde eşit dağılımaz. Ayrıca kırmızı ve yeşil genleri X kromozomu üzerinde art arda sıralandığından ve kromozomun yeşil genine yakın bölümleri de kısmen yeşil etkisi yaptığından, cinsiyet hücrelerinin oluşumu sırasında (mayozis) kromozom parçalarının çaprazlama değiş tokuşu (crossing over) kırmızı ve yeşil genleri için sık, mavi için çok nadirdir. Çapraz değiş tokuş sonucu bir X kromozomu üzerindeki yeşil geni, diğer X kromozomuna geçebilir; böylece bir X kromozomunda yalnız kırmızı geni, diğer X kromozomu üzerinde iki yeşil ve bir kırmızı geni bulunur (A). Yalnız kırmızı genini taşıyan X kromozomu bir erkeğe gidince, o erkekte yeşil geni olmadığından renk körlüğü olur; bu hastalar yeşil rengi göremez. Bazen yalnız kırmızı ve yeşil genlerinin yarılan birbiriyle değiş tokuş yapar; bu durumda melez (hibrid) genler oluşur (B). Melez genlerin yarısı kırmızı, yarısı yeşil geninden gelmiştir. Melez genlerin yaptırdığı pigmentin ışık soğurma karakteristiği (absorpsiyon spektrumu) kırmızı ve yeşil pigmentlerin ışık soğurmasından farklıdır.





di. Öteki kadınlarda da bir ya da iki ek pigment olması mümkündür. Ancak bu pigmentler ve normal pigmentler arasındaki ışık soğurulması farkı bugün için ölçülemeyecek kadar azdır.

Görme pigmentlerinin incelenmesi, maymunlarda renk görmenin evrimini gündeme getirmiştir. Nathans ve arkadaşları 1986'da kırmızı ve yeşil renk genlerinin yapıcı çok (% 97) benzer olduğunu, buna karşın bu genlerin mavi renk geniyle ancak % 40 benzerlik gösterdiğini buldu. Herhalde kırmızı ve yeşil renk genleri ortak bir ata genden türemiştir. Diğer türler üzerindeki çalışmalar da bu tezi doğrulamaktadır.

## Amerika Maymunları: Trikromasiye Geçiş

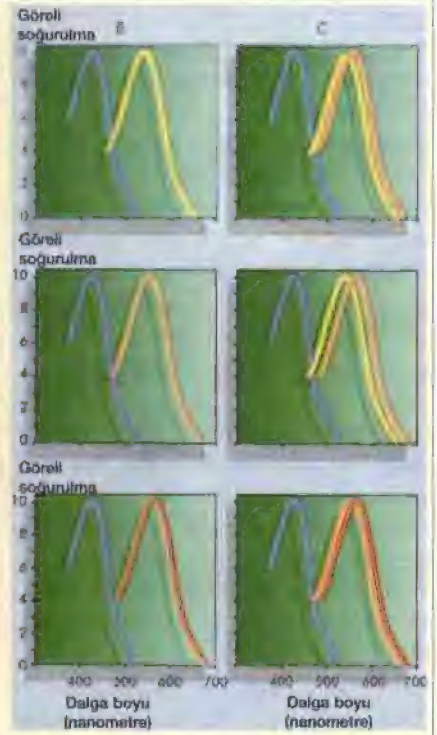
Bu güne kadar, maymunlar dışında, renk gören bütün hayvanlar üzerindeki çalışmalar şunu gösterdi: Konilerde spektrumun (tayfin) kırmızı yeşil bölümüne duyarlı tek bir pigment vardır. Bir başka deyişle hayvanlar iki renk görür, yani dikromattır.

Yeni Dünya maymunları dikromat, insan ve Eski Dünya maymunları ise trikromatdır. X kromozomu üzerindeki ikinci pigment geni, 35-40 milyon yıl önce Eski ve Yeni Dünya maymunları ayrılırken belirmiştir. Trikromasi, ikinci genin belirmesiyle ortaya çıkmıştır. Mutasyonlar daha önce belirttiğimiz çeşitliliği sağlamıştır.

Yeni Dünya maymunları, evrimsel açıdan dikromat memeliler ve trikromat insan ve Eski Dünya maymunları arasında bir ara safhayı temsil eder. Yeni Dünya maymunlarının konilerinin



Yeni Dünya'dan beyaz perçemli ouistiti maymunu (*Callicebus jacchus jacchus*) dikromattır (A). Konilerde mavi pigment ve geni X kromozomu üzerinde bulunan, kırmızı-yeşil arası dalga boylarının pigmenti vardır. Bu son pigmentin üç şekli vardır: 543 nm (sarı), 556 nm (portakal) ve 563 nm (kırmızı) dalga boylarını soğururlar. O halde bu maymunlarda üç tip dikromat erkek vardır (B). Dişi ise pigmentin ya üç şeklinden ikisini almıştır ve olası üç dikromat tipinden biridir ya da pigmentin üç şeklinden ikisini almıştır ve olası üç trikromatdan biridir (C). Bu tür maymunlarda renkli görmenin büyük değişimler göstermesi, bazı kadınlardaki tetrakromasinin ve insanlarda renkli görmenin evriminin araştırılmasında değerli bilgiler sağlayacaktır.



deki çeşitlilik onlara evrimde bir üstünlük sağlamıştır. Şöyle ki bu maymunlar arasında trikromat dişiler ormanda yeşil zemin üzerinde kırmızı böğürtlenleri daha iyi görerek daha üstün duruma geçmiştir; bir diğer deyişle evrim trikromasi karakterini seçmiş ve gelecek kuşaklarda devam ettirmiştir (doğal seçilme). Yeni Dünya maymunlarının bir bölümünün dikromat oluşu, onların çevreye uymalarının dır. Şöyle ki trikromatlar cisimleri

renkleriyle ayırt ederken dikromatlar yüzey ayrıntılarıyla ayırt eder. Bu maymunlar küçük gruplar halinde yaşadıklarından, içlerinde hem dikromat, hem de trikromatların oluşu çevreye uyumu kolaylaştırmıştır; bu nedenle bu maymunlarda evrim sırasındaki trikromasi yaygınlaşmamıştır.

Eski Dünya maymunlarında da genetik çeşitlilik (polimorfizm) vardır. Bowmaker ve Mollon, bunların 6 türünde çoğunlukla yeşil renk genleri buldu. Ancak insanın aksine, bu maymunlarda yeşil renk geninin olmayışına asla rastlanmaz. Doğal seçilmede gelen kuvvetli bir baskı, bu hayvanların trikromasiden sapmalarını önlemektedir.

Bir topluluktaki bireylerde, görme pigmentlerinde varyasyon (çeşitlilik) oluşu ayrıcalık olmaktan çok bir kuraldır diyebiliriz. Gördüğümüz renkler aynı olsa da algılarımız farklıdır. Hepimiz renkler için aynı adları kullanıyoruz; ama hiç kuşku yok ki komşumuz örneğin kırmızı rengi bizden farklı bir şekilde görüyor.

Towce, M.J., La Recherche, Ocak 1995  
Çevirt: Selçuk Alsan



Farnsworth-Munsell testi klasik olarak insanlarda renkli görmeyi incelemeye kullanılmıştır. Denekler renkleri hafifçe farklı 80 pastil renklerine göre sınıflandırır ve sıralar. Normal trikromat bir insan, pastilleri güneş ışığı spektrumuna (tayf) uygun olarak dizer: kırmızı, sarı, yeşil ve mavi. Görme körlüğü olan bir insan, pastilleri renk sırasına dizmekte zorluk çeker. Örneğin ağtabakasında kırmızı pigment olmadığı için kırmızı rengi göremeyenler kırmızı pastilleri yerine koyamaz.



# Ölümsüzlüğe Doğru Bir Adım

Hücrelerimizden herbirinin yaşam süresi sınırlıdır. Ancak, Amerikalı bilim adamları, yaşlılık denilen bu amansız olayı durdurmayı başardılar. Ölümsüzlüğe mi gidiyoruz?

Teksas Üniversitesi ve Kaliforniya'daki Oregon firması bilim adamları, insan hücrelerinin genlerini etkileyerek, hücrelerimizi acımasızca ölüme sürükleyen "molekül saati"nin sayacını durdurmayı başardılar.

Yaşlandıkça kromozomlar kısalır. Bunun nedeni, uçlarındaki "telomer" denilen bölümlerin, her hücre bölünmesinde biraz daha kısalmasıdır. Kromozom boyu kritik bir uzunluğa erişince, hücre daha fazla bölünemez ve ölür. Araştırmacılar bu kromozom kısalmasını nasıl durdururlar? Bunu anlamak için, önce şunu bilmek gerekir: Her hücrenin soyu soppu vardır. Bir hücreyi "dünyaya getirmek" için hücrenin "ataları" defalarca bölünmüşlerdir. İşte hücrenin kromozomlarının giderek kısalması, bu birbirini izleyen hücre bölünmelerinin bir sonucudur. Her hücre, bölünme sırasında iki uzun DNA (deoksiribonükleik asit) molekülünden oluşan kromozomlarının birer kopyasını yapar, bunları bölünmeyle oluşan yeni hücreye verir. Bu görev sırasında hücre enzimler kullanır. Helikaz denilen bir enzim, birbirine sarılmış iki uzun DNA molekülünü bir fermuarı açar gibi açar. Bundan sonra polimeraz denilen başka enzimler, her bir "ebeveyn" hücre, DNA molekülüne yapışır ve onu bir kalıp, bir patron gibi kullanır. Bu yolla, onun aynısı yeni bir "evlat" DNA molekülü sentez eder. DNA'nın yapı taşları olan nükleotidler, evlat hücre DNA'sında ebeveyn hücre DNA molekülündeki sırayla dizilirler. Ebeveyn hücrenin çifte DNA sarmalı, biri başı aşağıda, biri başı yukarıda olarak bir-

birine sarıldıklarından iki polimeraz enzimi zıt yönlerde DNA sentezi yaptırır.

DNA zincirlerinden birinde kendine bir benzer sentez edilmesi işi (replikasyon) sürekli, diğer DNA zincirindeyse kesik kesiktir. Polimeraz, işini sürdürebilmek için, "yem" ister. Bu yemleri üçüncü bir enzim, primaz, sentez eder. Polimeraz bu yemler arasındaki boşlukları doldurur ve işleri bitince yemleri molekülden atar. Geriye polimerazın sentez ettiği DNA parçaları kalır; bu parçalar birleşerek uzun DNA zincirini yapar. Yeni bir DNA zinciri böyle sentez edilir. Fakat kromozomun ucuna gelince, yem kalmamıştır. İşte bu nedenle hücrenin her bölünmesinde kromozom biraz daha kısalır, evlat kromozom, ebeveyn kromozomdan biraz daha kısadır.

Peki, kromozomlar giderek kıaldığına göre, evlat hücreler ebeveyn hücreden daha az gen mi taşıyacaktı? Neyse ki hayır; aksi halde evlat hücrenin görevleri aksardı. Kromozomların telomer denilen uç bölümlerinde hiçbir gen yoktur; burada aynı DNA sırası, kendini tekrarlayıp durur. Hücrenin ölümsüzleşmesi, bir başka deyişle sonsuza değin bölünebilmesi için, her bölünmede telomerin eksilen

parçasını yeniden yapmak gerekir. Yumurta (ovum) ve spermatozoid gibi seks hücreleri, telomeraz ya da "hücre gençlik çeşmesi" denilen bir enzim sayesinde, eksilen telomer parçasını yeniden yapabilir.

Telomeraz bir RNA (ribonükleik asit) parçası içerir. DNA'nın ikileşmesi sırasında bu RNA parçası DNA zincirinin bir ucuna yapışır ve kendini kalıp olarak DNA'ya nükleotidler ekler; sonra yeni oluşturduğu DNA ucuna kayar ve orayı ıztarmaya başlar. Telomeraz seks hücrele-

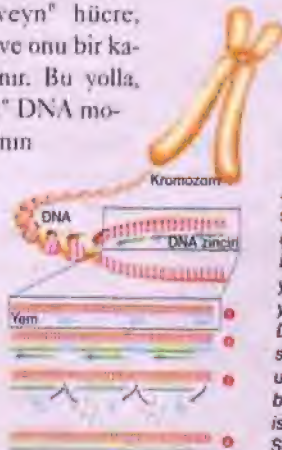
rinde mükemmel çalışır; fakat öteki hücrelerde görev yapamaz.

Amerikalı bilim adamları, seks hücreleri olmayan hücrelerin DNA'sına, telomeraz enziminin etkin bölümünü yaptıran geni sokarak, bu hücreleri telomeraz yapar duruma getirdiler. Bu şekilde ölümsüz insan hücreleri yaratırlar.

Ancak burada anımsanması gereken bir şey var: Hücre ölümsüzleşmesinin bir adı daha vardır: Kanseri. Aslında kanser hücrelerinin % 85'i telomeraz yapar. Kanseri hücreleri telomeraz sayesinde sonsuz bölünme yapar ve büyümesi durdurulamayan tümörler oluşturur. Demek ki doğa, her hücre bölünmesinde telomeri kısaltarak, DNA'sını defalarca kopyalamış hücrenin belli bir yaştan sonra bölünme yapmasını durdurmaktadır; böyle yapmasaydı her hücre, bir kanser hücresi gibi durdurulamadan, sonsuza (daha doğrusu canlıyı öldürüne) değin bölünecekti. Kanseri, hücrede DNA kopyalama hatalarının sonucu oluşan mutasyonların birikmesiyle ortaya çıkmaktadır.

O halde, hücrelerde ancak anormal olarak var olabilen telomerazı baskılayan maddeler, kanser hücrelerini yok edebilir. Amerikalıların buluşu ölümsüzlüğün değil, daha önce de düşünülmüş yeni bir kanser tedavisinin yolunu açmıştır. Telomerazı baskılamak (inhibisyon). Aslında kanserin önüne set çekilmesi de bir bakıma hayatın uzaması demek değil midir?

Maguail, G., Science et Vie, Mart 1998  
Çeviri: Selçuk Alsan



1- Programlanmış ölüm. Her hücre bölünmesinden önce, polimeraz enzimi, DNA çift sarmalının (kırmızı) kopyasını çıkarır. 2- Polimerazın bu sentez için "yem" lere (mavi) gereksinimi vardır. Bu yemlerin üzerine yapışır (yeşil ve çizgili). 3- Enzim, yemleri molekülden çıkarır ve sentez ettiği DNA parçaları (yeşil ve çizgili) üzerine yapışır (yeşil çizgili). 4- Enzim DNA parçalarını birleştirerek yeni bir DNA zinciri oluşturur. Fakat yeni DNA zinciri (yeşil ve çizgili) eski DNA zincirinden (kırmızı ve çizgili) kısadır. Polimeraz DNA zincirinin ucunu uzatamamıştır. Bu nedenle her hücre bölünmesinde kromozomlar kısalır; bu ise hücrenin yaşlanması demektir. 5- Seks hücrelerinde kromozom kısalmasını ve bunun sonunda programlanmış hücre ölümünü durduracak bir enzim

bulunur: Telomeraz. Bu enzim daha DNA'nın kopyalanması başlamadan DNA'ya yeni bir parçacık (siyah) ekler. 6 ve 7- Bundan sonra DNA sentezi diğer hücrelerdeki gibi devam eder. 8- Telomerazın eklediği DNA parçası sayesinde, "evlat" hücrenin DNA'sı, "ebeveyn" hücrenin DNA'sından daha kısa değildir. Araştırmacılar seks hücrelerinde doğal olan bu olayı, gen sokarak diğer hücrelerde de oluşturabilmüşlerdir.







# Toprak Ekosistemi Değişiyor mu?

*Doğal olaylar; enerji tüketimindeki artış, endüstrileşme, yoğun tarım, kentsel ve kırsal gelişmeler, ormanların tahribi gibi insan aktiviteleri, atmosferin gaz bileşiminde önemli değişimler meydana getirmiş; dolayısıyla toprak ekosistemi de bu değişimden payına düşeni almıştır. Ancak bu değişimin nasıl olduğu konusunda halen tam anlamıyla bilimsel bir yanıt verilebilmiş değildir. Bu konuda yapılmış çalışmaların eksikliği dikkati çekecek boyutlarda bulunmaktadır; dolayısıyla geliştirilen model çalışmalarını araştırmacıların ilgisi beklemektedir.*

**G**ÜNÜMÜZDE, atmosferde mevcut gazların bileşiminde ve miktarında ortaya çıkan değişimler ve bu değişimlerin beraberinde getirdiği veya uzun vadede getireceği diğer değişiklikler, birçok araştırma grubunun öncelik verdiği stratejik araştırma konularından biri durumundadır. Doğal olaylar yanı sıra, enerji tüketimindeki artışlar, endüstrileşme, yoğun tarım, kentsel ve kırsal gelişmeler, ormanların tahribi gibi insan aktiviteleri, atmosferin gaz bileşiminde önemli değişimler meydana getirmiştir. Bunun sonucu  $CO_2$  konsantrasyonu son buzul döneminde yaklaşık 180-200 ppm, endüstri süreci başlangıcında 270 ppm, şimdiki durumda ise 320-350 ppm gibi bir düzeye yükselmiş ve son 100-200 yılda yaklaşık %25-30 artış kaydedilmiştir. Benzer eğilim diğer belli başlı sera gazlarında da ( $CH_4$ ,  $NO_x$ , karbohalojenitler) görülmüştür. Böyle bir durum her on yılda 0,1-0,8 °C arasında sıcaklık yükselmesi sonucunu doğurmuştur. Sıcaklık yükselmesi düzensiz bir seyir izlemekte ve Kuzey Amerika'nın orta karasal kısmı ile Avrupa'nın Asya kesitinde daha fazla olduğu tahmin edilmektedir. Ekva-

tordan kutup bölgelerine uzanan bölgelerde sıcaklık yükselmesini ve sonuçlarını tahmin eden çeşitli modeller (Global Circulation Models, GCMs) geliştirilmeye başlanmış ve iklimdeki beklenen değişikliklerin doğal çevreye etkileri 1993 yılında NATO tarafından İngiltere'de düzenlenen "Advanced Research Workshop"ta geniş bir araştırmacı grubunun katılımı ile tartışılmıştır.

## Yerkabuğunda Karbonun Dağılımı

Yeryüzünde toplam karbonun (C) %99,9'u tortul kayalar içerisinde bulunmaktadır. Organik karbonun, inorganik karbona oranı yaklaşık 1:4 şeklindedir. Organik karbon,

ince taneli tortul kayalarda kerojen veya bitümler olarak yer alır. Diğer önemli iki karbon kaynağı ise okyanus alkaliliği ( $HCO_3^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ) ve askıda yüzen küçük taneciklerdir.

Organik karbon en fazla kilittaşları (shale) içerisinde bulunur (%90+) ve bunların C içeriği derinlikle azalır. Organik karbon bitki, hayvan, böcek ve mikroorganizma artıklarının farklı fiziksel, kimyasal ve biyolojik ortamlarda değişimi olarak dikkate alınır. Tortul kayalardaki organik karbonun %95 ve daha fazlasını kerojen ve bitümler oluşturur. Bunların üzerlerinin diğer materyallerle örtülmüş bulunması veya ortamda yeterli oksijenin olmaması ayrışma işlemini engeller ve uzun süre kararlı kalmalarını sağlar. Başka bir deyişle, en önemli karasal işlem, toprak-tarım etkileşimi ve bitki dinamikleri arasında, katı yer kabuğunun atmosfer oksijenine temas ettiği kesimde yoğunlaşır.

Kayaçların ayrışması, jeolojik zaman sürecinde karbon çevriminde önemli bir rol oynar. Burada genellikle mineral-inorganik ayrışma dikkate alınır. Ayrışma, karbonat sistemini uzun bir zaman aralığında etkiler. Bu uzun işlem okyanuslarda alkaliliğe ( $HCO_3^-$ ) neden olur.

Yerkabuğunda karbon dağılımı

Kaynak	$\times 10^{20}g$	%
<b>Sedimenter:</b>		
Organik C	140,0	18,6
Karbonat kayalar	612,0	81,3
<b>Karasal:</b>		
Organik C	0,018	0,002
<b>Okyanus:</b>		
$HCO_3^-$	0,35	0,05
$CO_3^{2-}$	0,043	0,005
$CO_2 + H_2CO_3$	0,0023	0,0003
İnce taneli biyomas	0,048	0,006
	0,00008	0,000001
<b>Atmosfer</b>		
$CO_2$	0,0065	0,00086



Alkalilik deniz ya da okyanuslarda karbonat minerallerinin ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ) oluşumu ile dengelenir.

## Atmosferde Sera Etkisi

Doğal koşullarda toprak mikroorganizmaları, karasal ekosistem içerisinde karbon ve nitrojenin küçük bir kısmını stok etmelerine karşın,  $\text{CH}_4$  ve  $\text{N}_2\text{O}$ 'in global kaynağı,  $\text{CO}_2$  ve  $\text{NO}$ 'in ise başlıca üreticisidir. Toprak mikrobiyal biyolojik kütlesi, karasal ekosistemdeki toplam karbonun %1'den daha azına sahiptir; ancak karasal ekosistemin yaklaşık yarısını bu gazları solumakla sağlarlar. Nitekim toprak mikroorganizmaları, fosil yakıtların (kömür, petrol v.b.) yanması sonucu oluşan  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}$  ve  $\text{N}_2\text{O}$ 'den birkaç kez daha fazlasını üretirler.

Topraktaki C ve N'nin mikrobiyal transformasyonlarını etkileyen en önemli faktörler C ve N bileşiklerinin varlığı, sıcaklık, nem ve asitliliğidir. İnsan faaliyetleri tüm bu faktörleri etkiler. Sadece taban suyu değişimleri (çeltik kültürü gibi) bu gazların atmosfere etkilerini önemli derecede yönlendirir. (Şekil 1) Bu örneğin yanı sıra, esas olarak insan faaliyetleri sonucu ormanların tahribi, yoğun endüstriyelleşme, fosil yakıt tüketimindeki artışlar, arazi kullanımında meydana gelen değişimler yer kabuğundan yayılan enerjiyi absorbe etme özelliği taşıyan  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_2$  ve  $\text{NO}$  gibi eser gazların miktarını arttırmakta, dolayısıyla yer yüzeyi daha fazla ısınarak atmosferik sirkülasyonlar bundan etkilenmektedir. Nitekim endüstri sürecinin başladığı yaklaşık son yüzyıl içerisinde atmosferdeki  $\text{CO}_2$  miktarı 1990 yılında % 25 artışla 350 ppm'ye ulaşmış, böylece atmosferin sıcaklığının her on yılda ortalama  $0,3^\circ\text{C}$  yükselme gösterdiği kaydedilmiştir. Metan miktarı da bu dönem içerisinde ikiye katlanmış durumdadır. 2030 yılında ise atmosferdeki  $\text{CO}_2$  miktarının 450 ppm civarında olacağı tahmin edilmektedir.

Birçok araştırmacıya göre, önümüzdeki 2050 yılına doğru sıcaklık rejimi desenindeki değişimler öncelikler yağış karakteristiklerini etkileyecektir (yağış veya yağmur ve kar



miktarı, zaman içindeki dağılımı, yağmur yoğunluğu gibi). Artan sıcaklıklar okyanus yüzeyinden olan buharlaşmayı daha da artıracaktır. Deniz yüzeylerinden buharlaşma yaklaşık  $44.000 \text{ km}^3/\text{yıldır}$ . Şimdiki durumda ortalama  $11,5^\circ\text{C}$  olan sıcaklık  $1^\circ\text{C}$  yükselecek olursa buharlaşmanın %20 artması sonucu  $10.000 \text{ km}^3/\text{yıl}$  daha fazla su buharı atmosfere katılacaktır. Buharlaşmadaki artış, daha yüksek hava nemine neden olacak ve büyük olasılıkla yağış miktarını artıracak, yoğun yağışlar yanı sıra, kuraklık, fırtına ve taşkınlar gibi ekstrem hava koşullarının sıklık derecesini çoğaltacaktır. Bu görüşten hareket eden araştırmacılar, sıcaklık ve yağış desenindeki tahminleri sağlayan Global Circulation Models uygulamaları ile gelecekteki iklim değişikliklerini kapsayan senaryoları aşağıdaki şekilde vermektedirler:

-2010 yılında tüm Avrupa'da mevsim sıcaklıklarının  $0,5-1,0^\circ\text{C}$  arasında, yağışın ise %4 kadar artmış olacağı tahmin edilmektedir.

-2030 yılında en fazla sıcaklık değişimi kış aylarında beklenmektedir.

	Toprak mikrobiyal solunumu	Bitki solunumu	Fosil Yakıtlar
$\text{CO}_2, 10^{11} \text{ gC}$	80	0	5
$\text{CH}_4, 10^{11} \text{ gC}$	300	0	100
$\text{N}_2\text{O}, 10^{11} \text{ g N}$	20	0	1
$\text{NO}, 10^{11} \text{ gN}$	20	0	20

**Biyolojik ve fosil kaynaklarca üretilen eser atmosfer gazlarının C ve N üretimi kıyaslanması**

Araştırmacılar göre, Avrupa merkezi, Rusya ve Güney İskandinav'da sıcaklık  $1,5-2,0^\circ\text{C}$  artış gösterecek, yağış ise %4 kadar artacaktır. Kimi araştırmacılar göre ise kış yağışlarında artış %5-8 oranına ulaşabilecektir.

-2050 yılında Avrupa'da yine kış aylarında sıcaklık artışı  $2,0-3,0^\circ\text{C}$  olarak tahmin edilmekte, Akdeniz'de bu miktarın  $1,0-2,0^\circ\text{C}$ , Güney İskandinav'da ise  $3,0-4,0^\circ\text{C}$  olabileceği kaydedilmektedir. Yağış miktarının ise yine %4 kadar artacağı beklenmektedir.

## İklim Değişiminin Topraklara Olan Etkisi

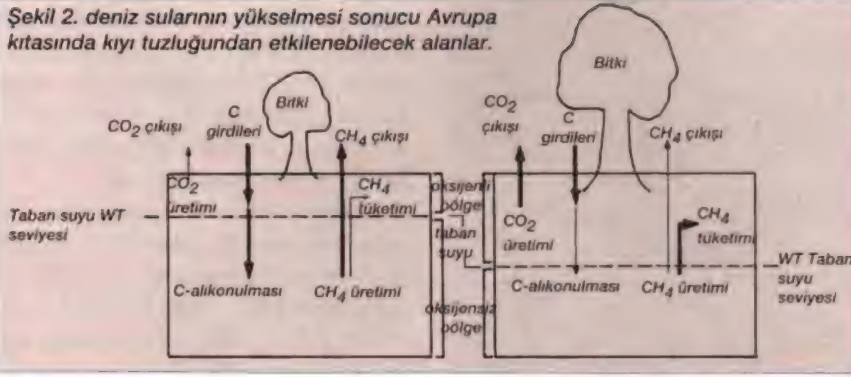
İklim ve bitki örtüsü, birbirinden ayrılmayan iki yakın toprak yapan faktördür. Önümüzdeki 50 yıl içerisinde iklimde meydana gelecek değişiklik bitki örtüsünü etkileyecek ve bu durum hızla toprak biyolojisi, organik madde dinamiği, besin-iyon ilişkileri, topraksuyu ve sıcaklığı üzerine yansımaktadır.

**Toprak tiplerinde değişim:** Sıcaklık, yağış ve buharlaşma ile toprak özellikleri arasındaki ilişki çok iyi bilinmektedir. Kısa dönemde sıcaklığın artması öncelikle geçici bir toprak özelliği olan tuz içeriklerinin değişmesini sonuçlayacaktır. Karalarda tuz birikmesi kompleks bir olay olmakla birlikte, özellikle çukur topoğrafyalarda yağış artışı ile birlikte taban suyu seviyelerinde yükselmeler kılcak tuz birikimleriyle sonuçlanabilecektir. Asıl tuz birikimleri kıyı şeritlerinde beklenmektedir. Bunun nedeni, iklimdeki değişikliklerle birlikte önümüzdeki her yıl deniz seviyelerinde  $0,6 \text{ cm}$  kadar yükselme tahmin ve 2030 yılında bu yükselmenin  $20 \pm 10 \text{ cm}$ 'ye 2050 yılında ise  $30 \pm 15 \text{ cm}$ 'ye ulaşacağı açıklanmaktadır. Bu yükselme sonucu, tuzlu deniz suları delta ağzlarından karaların içerisine doğru hareket ederek toprak tuzluluğu meydana getirecektir. Avrupa kıtası için kıyı tuzluluğundan etkilenebilecek alanlar Şekil 2'de belirtilmektedir.

Ayrıca, taban sularında meydana gelecek yükselmeler, oksijensiz koşullarda toprak mikroorganizmaları



**Şekil 2. deniz sularının yükselmesi sonucu Avrupa kıtasında kıyı tuzluluğundan etkilenebilecek alanlar.**



tarafından üretilen gaz bileşimini de değiştirecektir. Kuşkusuz, sıcaklık ve nemin artması sonucu toprak oluşu daha hızlanabilecek, yağıştaki artışlar ise topraklardan bazik katyonların ve karbonatların yıkanmasını etkileyecektir.

## Organik Madde ve Elementlerin Dönüşümleri

Yükselen sıcaklık değerleri doğal olarak organik maddenin ayrışmasına neden olacaktır. Sıcaklık artışının özellikle yüksek kesimlerde daha belirgin olacağı beklendiğinden, bu bölgelerdeki orman ve mer'alarda toprak organik madde miktarında azalmalar söz konusudur. Maksimum ayrışma, toprakların uygun nem koşullarında tarla kapasitesinde gerçekleştiğinden, artan yağış ayrışmayı hızlandıran bir etmen olabilecektir. Bunun yanı sıra daha sıcak ve nemli sonbahar ve kış ayları, azotun mineralizasyonunu hızlandıracak, ancak profilden yıkanmasını da artıracak

ve, amonyum olarak kayıpları diğer faktörlere bağlı olmakla birlikte, artan sıcaklığın etkisiyle yine fazla olabilecektir. Denitrifikasyon ise sıcaklıkla ilişkili bulunduğundan daha da hızlanacaktır.

## Erozyon

Yağış miktarının ve şeklinin erozyon üzerine doğrudan etkisi bulunmaktadır. Sıcaklık ise bitki örtüsünü dolaylı olarak değiştirdiğinden dolaylı katkı sağlar. Yağışın artışı ile erozyon arasında yakın bir ilişki vardır. Yapılan bir araştırmaya göre, yağışın %8 artması sonucu erozyon %35'e yaklaşan bir artış göstermektedir. Araştırmacılar İngiltere'nin güney ucunda yaptıkları bir model çalışmada (EPIC) yağışa bağlı olarak üç farklı tahminde bulunmuşlardır.

Yapılan bu çalışmaya göre, şimdiki durumda yılda 3,1 m<sup>3</sup>/ha olan toprak kayıpları 2050 yılında artan yağışa bağlı olarak ortalama 3,6 m<sup>3</sup>/ha değerine ulaşacaktır. Muhakkak ki kurak ve yarı kurak bölgelerde artış oranı daha yüksek olacaktır. Ayrıca,

yüksek arazilerdeki erozyon ürünlerinin eğimin azaldığı eteklere yığılacağı, dolayısıyla özellikle kurak, yarı kurak bölgelerde yeni çamur akıntılarının oluşmasının beklendiği açıklanmaktadır. Ancak büyük bir erozyon potansiyeline sahip bulunan Türkiye gerek beklenen yağış artışı, gerekse düzensiz yağışlar sonucu hızlandırılan erozyonla toprak kayıplarının en fazla olduğu ülkeler arasında yer alabilecektir.

## Bitkisel Üretim

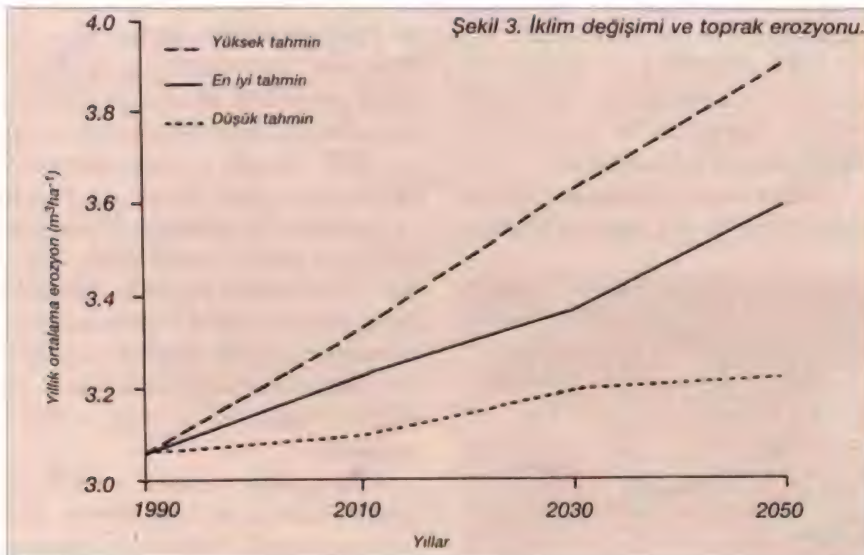
Bir model çalışmaya göre, 2030 yılında atmosferde CO<sub>2</sub> miktarının 450 ppm'ye ulaşması sonucu, bitkisel üretimde %5-15 artış beklenmektedir. Ayrıca şimdiki durumda 8,9 ton/ha olan kuru bitki miktarının 10,6 ton/ha'a ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu durum yüksek CO<sub>2</sub> miktarı yanı sıra artan yağış ve sıcaklık ile ilişkili bulunmaktadır.

Genellikle yeterli yağış, yüksek sıcaklık tahıl ürünlerinde azalmaya neden olurken, patates, pancar gibi tarım ürünleri verimlerinde artışlar kaydedileceği umulmaktadır. Ayrıca sıcaklıktaki artışlar büyüme mevsimini uzatacağından, örneğin çayır ve ağaçların gelişme süresi, sıcaklığın bir derece artması ile 15 gün daha uzayacaktır. Bir kısım araştırmacılar daha ilginç bir tahminde bulunmaktadırlar. Buna göre, sıcaklığın artması ile sıcak iklimlerde yetişebilen yeni ağaç türlerinin ve bitkilerin daha yüksek bölgelerde yetişebileceğini belirtmişler ve sıcaklığın şimdikinden 1-1,5°C yükselmesi sonucu İngiltere'de tane mısır ve ayçiçeğinin bile yetişebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Türkiye'de iklim değişiklikleri sonucu toprak ekosistemlerinde ne gibi değişiklikler umulmaktadır? Böyle bir soruya verilebilecek yanıt ya da tartışma ortamı henüz ülkede oluşturulmamıştır. Çünkü, bu konuda yapılmış çalışmaların eksikliği dikkati çekecek boyutlarda bulunmakta ve geliştirilen model çalışmaları araştırmacıların ilgisi beklemektedir.

Ural Dinç

Prof. Dr. Ç.Ç. Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi



Kaynaklar

NATO Advanced Research Workshop (ARW) Soil Responses to Climate Change: Implications For Natural and Managed Ecosystems. Silsoe Campus, UK, 20 Eylül 1993 bildirilerinden derlenmiştir.



# Dizlerdeki Biyolojik Saat

İnsanlarda dizlerin arkasını aydınlatmak, biyolojik ritimdeki kaymaları düzeltiyor, Şaka mı ediyoruz? Hayır, Amerika'da yapılan çok ciddi bir buluş...

New York'ta Cornell Üniversitesi Tıp Fakültesi araştırmacılarının bulunduğu garip bir olay. Diz, ışık ve biyolojik ritimlerin kayması arasında ne gibi bir ilişki olabilir? Buna tıpta "hü-moral fototransmisyon" denmektedir; Türkçesi "ışık uyarılarının kan yoluyla nakli".

Hemen hemen bütün canlılarda bedenin yaşamla ilgili çeşitli görevlerini düzenleyen bir "iç saat" (biyolojik saat) vardır. Örneğin bitkilerin gündüz açılıp gece kapanması, hayvanların uyumasını, uyanmasını, kış uykusuna yatmasını, cinsel istegin artmasını, hormon salgılanmasını vb. iç saat düzenler. Biyolojik ritimlerin periyotları çok değişik olabilir (gün, ay, yıl vb.).

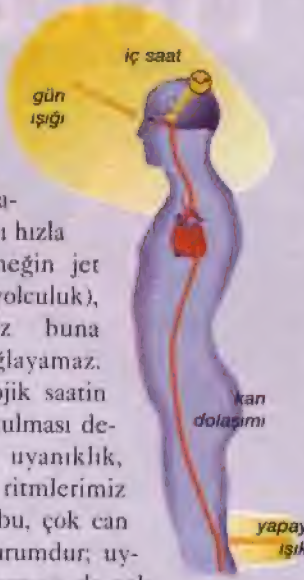
Günlük ritimleri dünyanın kendi çevresinde dönmesi belirler. Örneğin büyüme hormonu geceyarısı salgılanır; vücut sıcaklığımız, biz uyanmadan az önce en düşüktür; stres hormonu kortizol, uyanmadan az önce en yüksektir. Kanımızdaki glüközü düzenleyen insülin öğleden sonranın ilk saatlerinde salgılanır; buna karşın aktyuvarlar ve beynimizdeki epifiz bezinin ışığa duyarlı salgısı melatoninse

gecenin başlangıcında yükselir.

Yolculuk sırasında çok sayıda boyları hızla aşarsak (örneğin jet uçaklarıyla yolculuk), iç saatimiz buna uyum sağlayamaz. Buna biyolojik saatin ayarının bozulması denir. Uyku, uyanıklık, açıkma vb ritimlerimiz altüst olur; bu, çok can sıkıcı bir durumdur; uykumuz gelmez ya da çok erken gelir; çok geç ya da çok erken uyanırız vb. Günlük hayatımızdaki bu anarşi, iç saatimiz yerel saatlere uyum sağlayana değin sürer.

Gece ve gündüzün birbirini izleyişini nasıl fark ederiz? Elbette ki gözlerimizle; gözümüzün ağ tabakası ışık alınca, iç saatimize sinirsel bir sinyal gönderir. Memelilerde iç saatin anatomik yeri beynin üçüncü karıncığının dibindeki hipotalamus bölgesinin süprakiyazmik çekirdekleridir. Gece-gündüzle ilgili biyolojik ritimleri bu merkez düzenler.

Bu sistem iyi bilinmekteyse de her şeyi açıklayamaz; örneğin, ağtabakaları ya da görme sinirleri görev yapmayan körler, nasıl olup da gece uymakta ve gündüz uyanmaktadır? Körlerde nasıl olup da "kış depresyonu" denilen ve kışın ışığın azalmasından kaynaklanan bir depresyon görülebilmektedir? Gözde ağtabaka dışında,



ışığa duyarlı başka hücreler yoktur. O halde beyindeki iç saate gözlerimiz dışında sinyaller gönderen bir başka devre olmalıdır; ama hangisi?

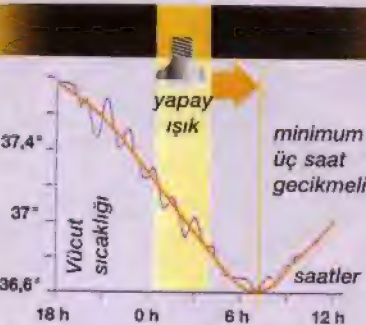
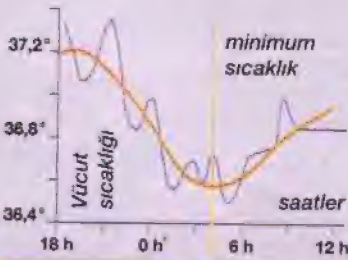
Yale Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden araştırmacı Dan Oren'in ileri sürdüğü varsayımına göre, ışık sinyali ağtabakadaki toplardamarlarca yakalanmaktadır. Işık, kandaki hemoglobinin ya da bilirubin renklendiricilerini değişikliğe uğratmaktadır; bu moleküller ışık alması rolünü oynar ve ışık sinyalini iç saate taşırlar; bitkilerdeki yeşil klorofil gibi. Eğer bu varsayım doğruysa, vücudün bol damarlı herhangi bir bölgesine bol ışık verilerek iç saat etkilenebilir.

## Kış Depresyonunun Yeni Tedavisi

Bunu göstermek üzere Cornell Üniversitesi Tıp Fakültesinden Scott Campbell ve Patricia Murphy damarı bol olan diz arkası bölgesini seçtiler. Hastanın ışık verilip verilmediğini bilmemesi için diz arkası hariç bacaklar siyah örtülerle sarıldı. Diz arkası bölgesine üç saat süreyle çok kuvvetli bir ışık verildi. Sonuç: Deney gece yarısı yapılanca, melatonin salgısı ve vücut sıcaklığının en aza düşmesi 3 saat gecikti; deney sabahleyin yapılanca bu söylenenler, tersine normalden 3 saat daha önce görüldü. Demek ki iç saatimizi, göz aracılığı olmadan istediğimiz kadar ileri ya da geri alabiliyoruz.

Bu çalışmanın ciddi bir çalışma olduğu gerçektir de, sonuçların kesin kabul edilebilmesi için, diğer araştırmacılarla da doğrulanması gerekmektedir. Campbell ve Murphy ise şundan emindirler: Bu yöntemle, jet uçaklarıyla yapılan uzun yolculuklara bağlı günlük ritim bozulmaları, kış depresyonu ve biyolojik ritmin bozulmasına bağlı uykusuzluklar bu yolla çok etkili bir biçimde tedavi edilebilecektir. Işın hoş bir yanı da, tedavi sırasında hastanın uyanık kalmasının gerekmemesidir.

Science et Vie, Mart 1998  
Çeviri: Selçuk Alsan



### Aydınlatmak ve uyumak

Gece ve gündüzün birbirini izlemesi beynimizdeki iç saati ayarlar. Bu güne kadar iç saati yalnız görsel uyarıların ayarladığı sanılıyordu. Bugün biliyoruz ki iç saate kan dolaşımından da uyarılar gelir. Diz arkasındaki çok damarlı bölgeye kuvvetli bir ışık vererek biyolojik ritimleri etkilemenin olası olduğu anlaşılmıştır. Gece yarısı bu bölgeye kuvvetli ışık verilmesi vücut sıcaklık eğrisini ileri alır. Jet uçaklarının neden olduğu biyolojik ritim bozuklukları (uykusuzluk, geç uyanmak vb), kış depresyonları ve iç saatin bozulmasına bağlı uykusuzluklar bu yolla tedavi edilebilecektir.



# Böceklerin Eşsiz Beslenme Sahneleri

## Böcek Böceğe Karşı

**A**Ç BİR BÖCEĞİN, kurban olmaya hiç de niyetli olmayan bir başka böceği yakalayıp mideye indirip, ne tanık olmak sık rastlanır bir deneyim değil. Benzer biçimde, bir fotoğrafçının böyle bir sahneyi görüntülemesi de öyle kolayca altından kalkabileceği bir iş değil. Hele hele tüm sahnenin ayrıntılarını bir elektron mikroskobuyla saptamak neredeyse bir hayal. Temel sorun, yemek sahnesini elektron mikroskobunda yakalayılabilmek için iki böceği de öldürmek gerekiyor oluşu. Ne var ki, böcekler öldürüldüğünde, avcı aynı ağzından dışırmakla kalmayıp, o ana değin yediklerini kurbanın üzerine kusabiliyor...

Stuttgartlı fotoğrafçı Volker Steger, 1995'te, Almanya'da yayımlanan popüler bilim dergisi *Rild der Wissenschaft* tarafından bu zorlu fotomuhabirlik örneğini başarmak için görevlendirildiğinde, ancak düşük çözünürlükte, sıradan fotoğraflar çekebiliyordu.

Bu ilk denemenin üzerinden geçen zaman aralığında Steger, daha iyisini başarma tutkusuyla kolları sıvadı. Niyeti, böcekleri, yemek sahnesinin ortasında, ölmek üzere olduklarını onlara fark ettirmeden ve çarçabuk öldürmekti.

Steger'in çektiği *Coenosia humilis*'in beslenme sahnesini ele alalım... Steger, bir kavanoz dolusu avcı böceği birkaç gün aç bıraktıktan sonra, meyve sineklerini içeri salmış. Avcı böcekler, kurbanlarını daha havadalarken yakalamışlar. Meyve sineklerini yakalayan *C. humilis*'ler bir yere konup, kurbanlarının vücut sıvılarını sıvri hortumlarıyla emmeye koyulmuşlar.

*Chrysoperla cornea* (yeşil bir zar kanatlı) larvası, kısırcacıyla yakaladığı bir yaprak bitinin sulanını hortumuyla emiyor. *C. cornea*'nın açık yeşil, şeffaf kanatlı, parlak altın rengi gözlü ve uzun antenli yetişkinleri, polen, nektar ve yaprak bitlerinin salgıladığı sıvılarla beslenirken; kahverengi, timsah görünümlü larvalar, güve, akar, küçük tırtıl ve yaprak bitleri gibi zararlı canlılarla besleniyor.



Alman seralarına, zararlı böcekleri alt etmek üzere bırakılan tropikal sinek *Coenosia humilis*'in renkli bir fotoğrafı. Fotoğraf tam beslenme anında çekilmiş. Fotoğrafta *C. humilis* bir meyve sineğiyle (*Drosophila melanogaster*) beslenirken görülüyor.

Steger, avcılardan birinin, ağzındaki avıyla birlikte, kalem ucunu andıran bir tüneğe konmasını beklemiş. Daha sonra ona, eter emdirilmiş bir fırçayla yaklaşmış. Sineği firkürmeden bayıltmak beceri isteyen bir iş. Ölmeleri ise uzun zaman alıyor.

Yaklaşık yarım saat sonra, böcek tamamen can verdiğinde, örneği bir saatçi pensinin ucunda tutup, diğer elindeki ince bir fırçayla alkol sürerek kurutmuş; daha açık bir deyişle, alkol yardımıyla böceğin vücutundaki suyu gidirmiş. Alkol aynı zamanda, pro-







Fotoğrafta, tanınmış bir böceğin, uğurböceğinin (*Cocunella septempunctata*) larvası, bir yaprak bitini mideye indirirken görülüyor. Yetişkin uğur böcekleri, seraların ılık ve nemli ortamında çokça üreyip bitkilere ciddi zararlar verebilirler. Aynı böceğin larvaları ise, yaprak bitleriyle beslenerek yararlı bir iş yaparlar. Fotoğraftaki larva, pamuk veya kavun bitkilerini sömüren bir yaprak biti olan *Aphis gossypii*'yi yiyor.

teimleri de pıhtılaştırdığından böceğin hortumunu yerinde kimilsiz kalyor. Ardından, örneği oluşturan canlıların içe çökmelerini önlemek için, sıvı plastiğe batırılmış. Son olarak da, örneği al- tonla kaplayarak, elektronik mikrosko- bunda görüntülenmeye uygun hale getirmiş.

Yaprak biti yiyen bir uğurböceği larvasını görüntülemek ayrı bir sorun. Larvalar eterle bayıldıkları genellikle kurbanı üzerine kasma eğilimi gösterirler. Bu yüzden Steger bu çalışmaları- nda örnekleri dondurarak öldürmeyi seçiyor. İlk iş olarak, larvaları küçük

petri kaplarına hapsedip, karanlık bir köşede açığa terk ediyor. Bir süte son- ta da, savunmasız yaprak bitlerini ka- bın içine sahyor. Yemek aşamasının tam ortasında, örnekleri dondurucuya yerleştirip, tamamen buzla kaplanma aşamasına gerirmeden dondurmak ge- rekiyor. Yarı ölü duruma gelen larvalar, eterlenmeye ve *C. humilis* örneğinde- ki işlemlerle mikroskopa hazır hale ge- türilmeye elverişlidirler artık.

*Chrysoperla carnea* larvalarını bes- lenirken bayıltmak zor olmuyormuş. Zor olan, bu canlıları beslenirken yakala- mak. Geceeleri beslendiklerinden ka-

ranlıkta, mikroskobun başında saatler- ce beklemek gerekiyormuş. Larvalar bir yaprak bitinin yaşam sıvılarını em- mek üzere harekete geçtiklerinde, ay- dan geriye, ezilmiş bir meşrubat kutu- sundan farksız bir kabuk kalyormuş...

Yetişkin bir uğurböceğini mikros- kop gözlemi için hazırlamak, larvalarıyla uğraşırken karşılaşılan sorunlara ben- zer sorunlar yaratır. Uğurböcekleri hızlı yediklerinden, doğru bir zamanlamayla petri kabını dondurucuya yerleştirmek gerekiyor. Giderek yavaşlayan canlı, son lokmayı da yutmadan donmalı.

Steger'in fotoğrafları, estetik görü- nüşlerinin ötesinde, işlevsellikler de içeriyor. Söz gelimi, *Coenosia humi- lis*'in eskiden sanıldığı gibi ayının ka- fasında, iki gözünün arasındaki sağlam kabuğu delmediği, hortumunu daha aşağıda, yumuşak bir bölgeye sapla- dığı anlaşılmış. Bundan çıkarılacak önemli bir ana düşünce var. Biyolojik savaşın amacıyla kullanılacak böcek türlerini seçerken, eskiden yapıldığı gibi, sadece sağlam hortumlu böcekler- in değerlendirmeye alınmasının yan- lış bir eğilim olduğu anlaşıyor. Zayıf hortumlu bir böcek de aynı derecede iyi bir aday olabilir.

Steger'in hedef kitle olarak belirle- diği asil kesim ise, bahçesinde, sera- sında hatta oturma odasında biyolojik, yani böcek kullanarak savaşım yapabi- lecek sıradan insanlar. Çektiği fotoğ- rafların, böcek kullanmanın ciddi bir zararlılarla savaşım yöntemi olduğu konusunda bilinçliliği artıracığına ina- nıyor.

Josef Steger  
"Using the Fly", *Discover* Aralık 1998  
Çeviri: Özgür Kurtuluş



Yetişkin bir uğurböceği, bir yaprak bitini bütün bütün yutarken görülüyor. Steger'in aktardığı deneyimlere göre, yeterince sessiz bir ortadaysanız, böceğin "ağız şapırtılarını" duyabiliyor- mussunuz. Kusursuz bir avcı olan uğur- böceği, birkaç saat içinde 10-20 yaprak bitini mideye indirebiliyormuş.



# Kurbağaların Çoğalma Yolları



omurgalı hayvanların *Anura* (Yunanca kuyruk demek) sınıfındandır. İlk kurbağa fosilinden bugüne değin geçen 200 milyon yıl içinde, 24 kurbağa familyası ve 3800 kurbağa türü evrimleşmiştir. Kurbağa türlerinin tam sayısı bilinmiyor; çünkü her yıl düzinelerce yeni kurbağa türü keşfedilmektedir. Kurbağaların çoğalmada başarılı olduklarının bir kanıtı da Antarktika dışındaki bütün kıtalara dağılmış olmalarıdır. Kurbağalar çok farklı çevrelere uyum sağlayabilir: Çöl, orman, çayırlar ve hatta 5000 m'yi aşan Himalaya ve And dağları.

Fakat en bol bulunduğu yer, tropikal bölgelerdir. Örneğin, Amazon havzasında Ekvator'a ait küçük Santa Cecilia kasabasında bir gecede 56 farklı tür kurbağa bulunmuştur; bu bölgede toplam 56 kurbağa türü vardır. İki km<sup>2</sup> den daha büyük olmayan bir yağmur ormanı parçasında yaklaşık 40 kurbağa türü bulunur.

Santa Cecilia kurbağalarının önemini artıran bir neden de bunların evrimde sudan karaya geçişi temsil etmeleridir; burada bulunan 81 türden 35'i toprakta yaşamaktadır. Toprakta yaşamının üremeyi zorlaştırıcı yanı şudur: Kurbağa yumurtaları, balık yumurtaları gibi sürekli ıslak tutulmak zorundadır; çünkü yumurtanın yarı-geçirgen zarı, kuruyunca tahrip olur. Aksi gibi erkek kurbağa, dişinin dışkılıktan (kloak: ortak dışkı, idrar ve yumurta yolu) attığı yumurtaları vücut dışında dölemek zorundadır. Kurbağalar bu amaçla amplexus denilen bir cinsel birleşme yapar; bu birleşmede erkek dişiye kol-tuk altlarından kavrar. Ilıman

kuşaklarda birleşme suyun içinde yapılır; bu şekilde yumurtalar ve onlardan çıkan iribaşlar (balığı andırır kurbağa yavruları) asla kurumazlar. Karadaya durum tamamen farklıdır;

**Y**UMURTADAN iribaş haline geçiş kurbağaların birçok üreme yollarından yalnızca biridir. Diğer üreme yöntemleri arasında yumurtadan yavru kurbağaya geçiş, kuluçkaya yatma ve iribaşların annenin midesinde dünyaya gelişleri vardır.

1758 yılında Alman biyologu A. J. Rösel von Rosenhoft, kurbağanın yumurta ve iribaş evrelerinden geçerek dört ayaklı erişkin haline gelişini, resimli bir kitap şeklinde yayımladı. Ne var ki bu kitap yalnızca Avrupa kurbağasının, *Rana esculenta*'nın üre-

mesini anlatıyordu. Herpetologlara (sürüngen ve amfibi uzmanı) göre, birçok kurbağa türü Avrupa kurbağasından daha farklı bir biçimde çoğalır. Avrupa kurbağası bilindiği gibi binlerce küçük yumurtadan çıkan, suda yaşayan iribaşların kurbağa halini almasıyla ürer. Oysa öyle kurbağa türleri vardır ki üreme şekilleri insana "bu olamaz" dedirtecek kadar gariptir. Kurbağaların üremesi konusunda iki gerçek vardır: Kurbağalar bitip tükenmez acıplıklarle insanı âdeta büyülerler ve çok az konuda kurallara bağlı kalırlar.

Kurbağalar ve kara kurbağaları

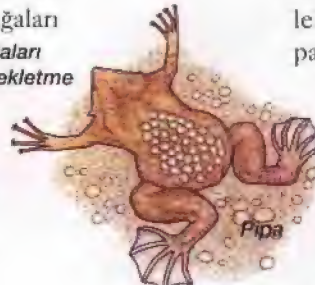
Yumurtaları suda bekletme



Dentrobates



Rheobathracus



Pipa



çünkü yağmur garantili değildir ve nem oranı azalıp çoğalır.

Peki karada çoğalmanın bu zorluklarına karşın, kurbağalar nasıl oldu da karalarda da yayıldılar dersiniz? Karada neslin devamı daha zorken, evrim sırasında neden karayı seçtiler? İlk sorunun birçok yanıtı vardır. Bir kere kara kurbağalarının çoğu yüksek nemlilik (% 90'a yakın) içeren tropik yağmur ormanlarında yaşar; buralarda yumurtaların kuruması söz konusu değildir; ayrıca havanın sıcak (25-30°C) oluşu hızlı büyümeyi sağlar.

Bundan daha önemli bir neden, kara kurbağalarının 200 milyon yıl süren evrimleri sırasında birkaç üreme şekline bağlı kalmamaları, üreme yöntemlerini karadaki hayata şaşıracak kadar uydurmalarıdır. Bu uyumlar birçok kez tekrarlandığından, doğal seçimde önemli bir üstünlük oluşturmıştır. Şu da var: Karada yaşamak susuz yaşamak demek değildir. Birçok kurbağa türü sağanaklardan sonra oluşan göletlere veya bir çağlayanından saçılan damlacıkların ıslattığı topraklara yumurtlar; buralar tabii ki hep nemlidir. Bu bakımdan kara kurbağaları tam kara hayvanı sayılmayabilir.

İkinci sorunun yanıtı daha zordur. Birçok herpetoloğa göre, kurbağalar karaya çıkmakla, suda yaşayan balık, böcek ve böcek larvaları gibi doğal düşmanlarından kurtulmuşlardır. Tropik göl ve ırmaklar kurbağaların düşmanlarıyla doludur. Tehlike yumurta evresinde en fazladır, yüzde yüze yaklaşabilir. Yumurtanın protein ve polisakaritlerle zengin zarı, su hayvanları için bir ziyafet ni-

**İrmağa doğru sarkan yumurtaları bekleyiş**



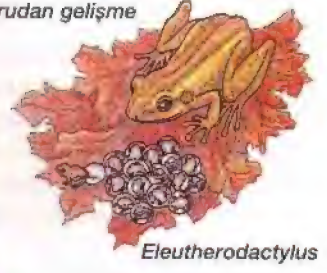
*Centrolene*

**Toprakta yumurtaları bekleyiş**



*Flectonotus*

**Doğrudan gelişme**



*Eleutherodactylus*

**Köpük yuva**



*Leptodactylus*

**Canlı "doğuran" (vivipar)**



*Nectophrynoides*

**Kurbağaların üreme taktikleri çok değişkendir; bazıları olanaksızlığın sınırındadır. Resimlerin sol üstünde üreme yöntemi, sağ altında tür adı yazılmıştır. Avustralya 'da Rheobatrachus'un erkeği yumurtaları döledikten sonra dişi bu yumurtaları yutar. Yavrular yumurtadan midede çıkar ve annenin ağzından dışarı fırlar.**

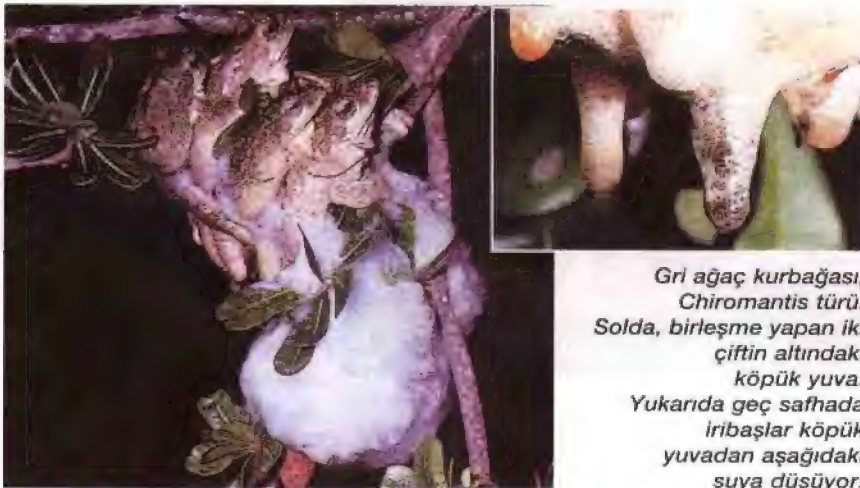
teligindedir. Kansas Üniversitesi'nden Linda Trueb'e göre, kurbağalar, karaların ve suların kendileri için en yararlı özelliklerini kullanır: Karaya çıkıp düşmanlarından kurtulmuş, fakat suda yaşama yeteneğini kaybetmemiştir; böylece karadaki koşullar elverişsiz olunca suya dönebilir. Erişkin kurbağalar arka ayaklarının uzunluğu sayesinde kolayca karadan suya sıçrayabilir; ayrıca bazı iribaşlar, kas içeren kuyrukları sayesinde toprakta kıvrıla kıvrıla ilerleyebilir.

Aslında, birçok kurbağa türü karaya yumurtlarsa da yumurtadan çıkan iribaşlar suya döner. Kara kurbağası bunun çaresini bulmuştur: Su kenarlarına yumurtlar. Yumurta kümeleri, tropik göl ve ırmakların üstündeki

kaya ve bitkilere yapışır; yumurtalar açılınca iribaşlar suya düşer. Bütün yaprak kurbağaları ve cam kurbağalar (kann derileri saydam olduğu için bu adla anılırlar) bu şekilde çoğalır. Diğer türler yumurtalarını göllere yakın çukurcuklara bırakır; yuvaya su girince iribaşlar göle geçerler.

En az dört familyada daha gelişmiş bir üreme biçimi vardır: Yumurtalar koruyucu bir köpükle kaplanır. Yumurtlama sırasında anne ya da baba arka ayaklarıyla kuvvetli tekmeler atarak, hava, sperm, yumurta, dışkılık salgıları ve bazen suyu birbirine karıştırır. Bu köpüklü kütle kuruyunca dış yüzeyi yapışkan (bazen sert) bir hâl alır ve yumurtaları korur; kütlelerin yumurtayla dolu ortasıysa daha 10 gün sıvı halde kalır ve kuraklığa karşı yumurtaları korur.

Bu önlemler yumurtaları korur; fakat suda yüzen iribaşları kurtaramaz. İşte muhtemelen bu nedenle kurbağalar göl ve ırmaklardan çok havuzlara ve ağaç kovuklarında, ananas benzeri ağaçların dibinde ya da çukurlarda birikmiş sulara yumurtlarlar. Kurbağa bu şekilde düşmanlarından korunmuş olur; çünkü göl ve ırmaklar doğal olarak kurbağaların düşmanlarıyla (balık, böcek vb.) doluyken, bu su birikintilerinde iribaşlardan başka canlı yoktur. Ancak birkaç gün ya da hafta kalan su birikin-



**Gri ağaç kurbağası, Chiromantis türü. Solda, birleşme yapan iki çiftin altındaki köpük yuva. Yukarıda geç safhada iribaşlar köpük yuvadan aşağıdaki suya düşüyor.**



tisi yumurtalar açılmadan önce kurursa, bütün yumurtalar ölür.

Daha gelişmiş bir evrimsel dallanma, yumurta evresinin uzatılmasıdır. Bu üreme şeklinde yumurtalardan iribaşlar değil, dört ayaklı yavru kurbağalar çıkar. Doğrudan gelişme denen bu üreme biçimi, yavru ölümünü azaltır.

Bu üreme biçiminde yumurta sayısı daha azdır; çünkü embriyonun uzun süren gelişmesi sırasında daha çok yumurta sarısı gereklidir. Doğrudan gelişme dokuz kurbağa familyasında görülür; bunlar arasında tropik Amerika'da yaşayan *Eleutherodactylus*'lar ve bunlara yakın türler en başta gelir. Doğrudan gelişme Asya, Afrika ve Avustralya kurbağalarında da görülür. Aslında 800 kurbağa türü (bilinen kurbağa türlerinin yaklaşık % 20'si) iribaş evresi olmadan doğrudan gelişir.

Doğrudan gelişme yapan kurbağaların çoğu tropik yağmur ormanlarında yaşarsa da aralarında Afrika yağmur kurbağası *Breviceps* gibi garip ve tam anlaşılamamış olanları da vardır. Bu kurbağalar büyük sağanaklar sırasında yeraltındaki yuvalarından dünyaya çıkarlar ve üreme mevsimi ise cinsel birleşme yaparlar. Fakat önce yağmır altında durarak derileri aracılığıyla su alırlar; mesanelerini ve dokularını suyla doyururlar.

Erkek kendinden büyük olan dişiyle amplexüs yapamaz; bunun yerine kendini dişinin sırtına yapıştırır. Dişi sırtında erkeği taşıyarak toprak altına girer ve yumurtlar. Erkek bu yumurtaları döller. Dişi sık sık yumurtaların üzerine idrar yaparak onları nemli tutar. Yumurtalardan kurbağa yavruları çıkar. *Breviceps*'lerin çoğu çöl hayvanıdır; Büyük Sahra güneyinde kalan kurak bölgelerde yaşarlar; bir türü ise (*B. macrops*) G. Afrika kıyılarındaki kumullar altında yaşar; tabii ki burada tatlı su yoktur.

Evrimsel merdiveninde bir basamak daha çıkınca, kurbağaların yavru "doğurma"larına tanık oluruz; buna viviparite (canlı doğum) denir. Tabii ki kurbağalarda

döl yatağı yoktur; yumurtalar dişinin içinde saklanır ve memelileri andırır tarzda, adeta "gebelik" denebilecek bir süre sonunda, canlı yavrular dünyaya gelir. Bu üreme, anneyi zorlasa da yavrular karadaki düşmanlardan korunmuş olur; yavrunun yaşama şansı çok artar.

Viviparite beş kurbağa türünde görülmüştür; fakat tropik kuşaklarda yeni türler bulundukça ve varolan türler ayrıntılı olarak incelendikçe bu sayı artabilir. Viviparitede yavrular yumurta içinde yalnız yumurta sarısıyla büyüyebilir, buna "yumurta içi canlı doğum" (ovoviviparite) denmektedir. Bu tip gelişme üç türde görülmüştür. Porto Rico'da *Eleutherodactylus jasperi* ve Afrika'da *Nectrophrynoides tornieri* ve *N. viviparus*. Gerçek viviparitede dişi, yumurtalık yolunda (ovidukt) yaptığı salgılarla yumurta sarısına destek olur. Bu tip üremeye yalnız iki Afrika türünde rastlanmıştır: *N. liberiensis* ve *N. occidentalis*.

## Kurbağalarda Yavru Bakımı

Ebeveynin yavruyu korumasına memelilerde ve kuşlarda en sık rastlanır. Bu, kurbağalar arasında da çok yaygındır. Buna birçok örnekler verilebilir. Afrika kılı kurbağasının (erkek üreme mevsiminde kullandığı için bu adı almıştır) erkeği, sudaki yumurta kümelerinin üstünde oturarak onları saldınlardan korur. Küçük Afrika

kara kurbağası, *Nectophyrine afra*, yumurtalara bekçilik ederken ayaklarını suya vurarak yumurtalara daha çok oksijen gelmesini sağlar. Korumanın daha ileri bir şekilde yavrular canlı olarak dünyaya getirilir. Yavrular üstünde kuluçkaya yatmak, yavruları beslemek ve taşımak onlara gösterilen özenler arasındadır.

Kurbağaların bazı türlerinde yalnız erkekler, bazı türlerinde yalnız dişiler, bazı türlerinde de her ikisi yavrulara bekçilik eder. Costa Rica'nın küçük ok zehiri kurbağalarında (*Dendrobates pumilio*) erkekler yumurtalar çatlayana kadar, 10-12 gün onları korur. Sonra dişi, iribaşları sırtına alarak bir *Bromelia* (ananas benzeri bir ağaç) dibindeki su birikintisine taşır. Bu su birikintisinde yavrulara düşman canlılar yoksa da besin de yoktur. Dişi kurbağa sık sık su birikintisine dönerek oraya döllenmemiş bir yumurta bırakır; bu yumurta iribaşlar için protein ve karbohidrat içeren mükemmel bir besindir.

Diğer ok zehiri kurbağalarında da bu tip yavru bakımına rastlanır. Jamaica ağaç kurbağası *Osteopilus brunneus* da *Dendrobates* gibi *Bromelia* dibine yakın yumurtlar. Dişi yaprak kurbağalarıysa (birçok tür yumurtalarını yapraklara yapıştırır) yumurtalarla beraber içi su dolu baloncuklar oluşturur; bunlar osmoz yoluyla yumurtaya besin sağlar. Erkek gladyatör kurbağalarsa yumurtalara bekçilik ederken bulunduğu alana girmeye cüret eden diğer erkek kurbağaları, baş parmaklarının dibindeki iğne gibi çıkıntılarla yaralar, onların kulak zarlarını ve derilerini yırtar.

Erkek kurbağalar göl ve ağır akan suların kenarlarına çamurdan yuvalar yaparlar. Bu havuzcuklar suyla doludur; fakat bu suyun, içinde düşman olmamak gibi bir avantajı vardır. Buna karşın yumurtalar burada pek de güvende sayılmazlar; çünkü yumurtalar ince bir film oluşturarak, bu sayede su yüzeyinde kalır ve bu yolla oksijen alırlar. Ufak bir sarsıntı, örneğin bir kurbağanın sıçraması ya da bir yusufluğun pike yapışı bile yüzey filmini yırtarak yumurtaların dibe



Keseli kurbağalardan *Gastrotheca ovifera*'nın dişisinin sırtında bir kese vardır. Erkek, döllenmiş yumurtaları bu kese içine iter. Bu keseden iribaşlar veya kurbağacıklar çıkar. Bir yavru anneye beraber; bir diğeri keseden çıkıyor.





**Darwin kurbağası** *Rhinoderma darwini*'nin üreme şekli. Erkek kurbağa yeni yumurtadan çıkmış iribaşları ağzına alarak haftalarca ses kesesinde saklar. Olgunlaşan yavrular (siyah) erkeğin ağzından dışarı fırlamıştır. Ok zehirli kurbağası *Dendrobates reticulatus* dişisi sırtında iki iribaş taşıyor. Birazdan onları bir *Bromelia* ağacının dibindeki su birikintisine bırakacak ve 6 hafta süreyle onları döllenmemiş yumurtalarıyla besleyecektir.

çökmesine neden olur; yumurtalar dipte oksijensizlikten ölür. Bu nedenle erkek kurbağa yumurtalara bekçilik yapmak zorundadır.

Birçok kurbağa türünde erkek, dişileri davet ettiği ya da dişilerin yumurtladığı alana diğer erkek kurbağaları sokmamaya çalışır; bunun için gerekirse kavga eder. Örneğin Ekvator'da yaşayan *Centrolenë* kurbağalarının erkekleri, ırmağa uzanmış bir yaprağın üzerinde dövüşür. Dengesini kaybedip ırmağa düşen savaşı kaybeder. Avustralya'da yaşayan kılıç dişli kurbağaların (*Adelotus brevis*) erkekleri, dişi için kavga ederken sıçrayarak karşısındaki erkeğe dişlerini saplar. Her kurbağa türünde erkekler kavgacı değildir. Bazı türlerde erkekler yumurtaları yavru çıkana kadar beraberlerinde taşırlar; bu durumda tabii ki erkeğin yuva bekçiliği yapmasına gerek kalmaz. Böyle bir davranış 200 yıl önce görüldü: Ebe kara kurbağaları (*Alytes obstetricans*) yumurta dizileri arka bacaklarına sarılmış olarak sıçırıyorlardı. O zamandan bu yana en az 8 kurbağa familyasında erkek ve/veya dişilerin yumurta taşıdıkları saptandı. Yumurtalar ebeveynin sırtına yapışmıştır ya da keseli memelilerde olduğu gibi özel bir kese içinde taşınır.

Kurbağalarda yavru bakımını genelde dişiler üstlenirlerse de istisnaları da vardır. Avustralya'nın minik arca cep kurbağalarında (*Asa darlingtoni*) yumurtadan çıkan iribaşlar babanın bacaklarına tırmanarak pantolon arca ceplerini andırır keselere girer ve gelişimlerini orada tamamlarlar. G. Amerika *Pipa* kurbağalarında yumurtlamaya

zarif sualtı akrobasisleri eşlik eder. Bu sualtı dansı sırasında erkek, yumurtaları dişinin sırtına yapıştırır. Bazı türlerde deri şişerek yumurtaları saran koruyucu bir ara madde yapar; dişinin sırtına gömülmüş yumurtalar iki ay sonra çatlayarak iribaşlar-veya bazı türlerde minik kurbağalar-verir.

Güney Amerika ağaç kurbağalarından *Hylidae* familyası çok ilginçtir. Bunlara keseli kurbağalar da denir. Dişinin sırtında bir deri cebi vardır. Yumurtalar döllenince, erkek tarafından ayaklarla dişinin sırt kesesine itilir. Burada yumurtalarda solungaç benzeri organlar oluşur; embriyo kesenin bol damarlı çeperinden osmotik olarak oksijen alır ve yine buraya osmotik olarak CO<sub>2</sub> verir.

Birçok türde yumurtadan kurbağacıklar çıkar; bunlar annelerinin sırtından aşağı düşer ya da sürünerek keseden dışarı çıkar. And Dağları'nın tepelerinde yaşayan *Gastrotheca* cinsi kurbağalarda gelişme iribaş evresinde durur; dişi sığ havuzlara oturur ve iribaşları suya salar. Yumurtadan iribaş mı, kurbağacık mı çıkacağını her yumurtadaki yumurta sarısı belirler; yumurta sayısı da buna bağlıdır. İribaş olarak gelişen türler her biri 2 mm çapında 100 ya da daha fazla yumurta yumurtlar. Yavru "doğuran" türler (örneğin keseli kurbağalar) her biri 10 mm kadar 6 yumurta yumurtlar.

Embriyonun gelişme hızını iklim belirler. Örneğin, tropik bölgelerdeki kurbağalar nisbeten çabuk, 2-3 haftada, iribaş halinden kurbağa haline geçer. Serin, ılıman kuşaklardaysa gelişme çok daha yavaştır. Örneğin, Kaya-

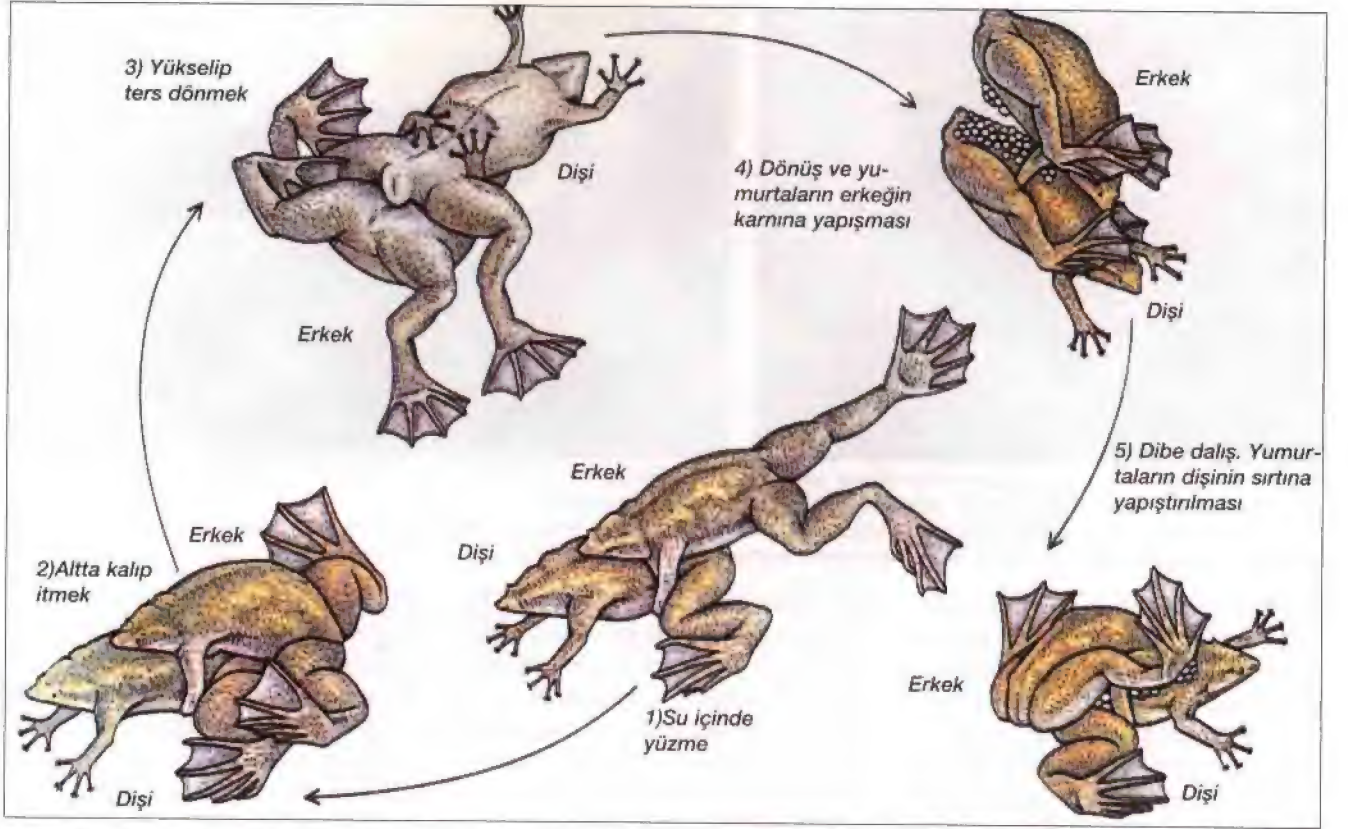
lık Dağları'nın soğuk ırmaklarında yaşayan benekli kurbağa (*Rana pretiosa*), metabolizması yavaş olduğundan her 2-3 yılda bir yumurta yapar.

Soğuk iklim kurbağalarında iribaşların başkalaşımı da yavaştır. Örneğin, ABD'nin kuzeyinde ve Kanada'da yaşayan boğa kurbağalarında (*Rana catesbeiana*) iribaş evresi 2 yıl sürer; *Ascaphus truei*'de ise bu süre 3 yıldır. Her ne kadar boğa kurbağaları yılda 10 000 - 20 000 yumurta yumurtlarsa da gelişme süresi uzun olduğundan ölüm oranı % 99'a yükselir.

Kurak bölgelerde gelişme süresi sıcaklık değil nemle ilgilidir. Çöl kurbağalarından *Breviceps*, yılda ancak 1-2 kere cinsel birleşme yapar, yani sağanaklar gelince. Döllenmeden sonraki gelişme hızlıdır. Güneybatı ABD'de yaşayan kürek ayaklı kara kurbağaları iribaş evresini iki haftada tamamlar; böyle yapmak zorundadır (daha doğrusu evrim sırasında ancak böyle yapabilenler sağ kalabilmiştir ç.n.); çünkü bulunduğu habitatta su ancak 2-3 hafta için mevcuttur; sonra kuruyup gider.

Tanınmış kurbağa uzmanı William E. Duellman (bu makalenin yazarı; Kansas Üniversitesi'nde Ekoloji ve Sistematik Zooloji Profesörü) geceleri dünyanın ormanlarında kurbağa, yılan ve öteki soğukkanlıları neden aradığını soruyor kendi kendine. Yanıtı da kendi veriyor: "Doğanın sonu gelmez sürprizlerinden birini yakalamak...on iki gece dir çiğnediğimiz otlar üzerinde, baş fenerimizin ışığı altında acaba hiç bilinmeyen bir türe rastlar mıyız diye düşünürdük". Prof. Duellman 1975 yılında





Güney Amerika kurbağası *Pipa carvalhoi*'nin sualtı akrobasisi. Erkek dişinin üstüne binmiş olarak dönüp dururlar. Erkek yumurtaları dişinin sırtına yapıştırır. İki ay sonra yumurtalardan iribaşlar ya da kurbağacıklar çıkar.

Güney Şili'deki bir anısını hayatımın en heyecan verici olayı olarak hatırlıyorum: "Bir gün bir Darwin kurbağasına (*Rhinoderma darwini*) "doğururken" rastladım. ... Bu kurbağaların erişkin erkekleri yeni yumurtadan çıkmış iribaşları ağızlarına alırlar; iribaşlar buradan babalarının ses kesesine (kurbağanın ağzının altındaki şişip şişip inen kese) girer ve haftalar sonra oradan tam bir küçük kurbağa olarak çıkarlar... Bunları biliyordum; yine de bu olaya tanık olmak beni çok heyecanlandırdı. Babanın ağzından peş peşe kurbağacıklar çıktığını gördünce hemen oturup Avustralya Adelaide Üniversitesi'nde çalışan dostum kurbağa uzmanı M.J. Tyler'a bir mektup yazdım ve bu gözlemimi anlattım". Prof. Duellman birkaç hafta sonra dostundan bir mektup alınca sevinçli söner gibi olur: "Tyler ve arkadaşları *Rheobatrachus silus* türü Avustralya kurbağalarında dişilerin döllenmiş yumurtaları yutarak onları midesinde kuluçkaya yatırdığını ve sonra kurbağacıkları ağzından dışarı çıkardığını gözlemlemiştir... "Benim küçük gözlemime gölge düşmüştü" diyor Prof. Duellman.

Midede kuluçkaya yatırmak hayvanlar dünyasında en garip üreme şe-

killerinden biridir. İribaşlar nasıl oluyor da 6 hafta annelerinin midelerinde sindirilmeden kalabiliyorlar?

Bir kere, bu türün dişileri, üreme mevsiminde yemeyi, içmeyi keserler. Midede hidroklorik asit ve pepsin salgısı, önce yumurta kapsülünden, sonra iribaşlardan salgılanan prostaglandin E<sub>2</sub> maddesiyle durdurulur. Böylece mide sindirim organından üreme organına dönüşmüş olur.

Peki, bu iribaşlar annelerinin midesinde ne yiyip ne içiyorlar? Bu türün yumurtaları 21-26 tane olup nisbeten iridir (5mm çapında). İribaşlar midede kaldıkları 6 hafta boyunca yumurtalarının sarısını yerler. Yavrular "doğarken" yemek borusu, doğum sırasındaki vagina gibi, çok genişler. Yavrular dışarı atıldıktan birkaç gün sonra anne yemek yemeye başlar ve mide eski haline döner.

1984'te Avustralya'da yumurtalarını midede kuluçkaya yatıran ikinci bir kurbağa türü bulundu: *Rheobatrachus vitellinus*. Ne yazık ki yoğun aramalara rağmen bu iki tür mide kuluçkacısı kurbağa artık yok. Soyları tükenmiş bulunuyor. Oysa Tyler ve arkadaşları bu kurbağalardan mide ülseri tedavisinde kullanılan prostaglandin E<sub>2</sub> elde edeceklerdi! (PGE<sub>2</sub> halen ülseri önle-

mede, özellikle aspirin ve diğer ağrı kesicilerin neden olduğu ülseri önlemede kullanılıyor. ç.n)

Her üç amfibi grubu (kertenkelem-sigiller-solucan biçimi, ıslak toprakları oyan amfibiler, semenderler ve kurbağalar) ve balıklar suya yumurtladığına göre, suya yumurtlama ilkel bir özelliktir. O halde evrim sırasında seçilen özellik suya yumurtlamamak (karaya yumurtlamak) olmuştur. Kurbağalar karada yaşamaya hiç uygun olmadıkları halde, karadaki yaşama olağanüstü bir uyum göstermişler ve bu sayede dünyaya dağılmışlardır. Şimdi habitat tahrip olmaktadır. Bu soykırımında çevre kirliliği, asit yağmurları ve stratosferik ozon tabakasının kaybına bağlı UV radyasyon artışı rol oynamaktadır. Bir türün tükenmesi demek, milyonlarca yıllık bir evrimin boşa gitmesi demektir. Bu kaybın büyüklüğü sözle anlatılamaz. Umarız ki halklar ve hükümetler türlerin yok oluşunun sonuçlarını iyi kavrarlar ve canlıların gen havuzu dünya çapında bir tahribata uğramadan gereken önlemleri alırlar.

Scientific American, Temmuz 1992  
Çeviri: Selçuk Alsan

[Etk okuma: The gastric brooding frog. Ed. by M.J. Tyler, Groom Helm, 1983. Biology of amphibians. William E. Duellman and Linda Trueb. McGraw-Hill Book Co., 1986]

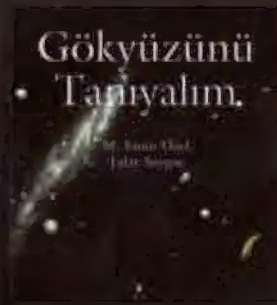
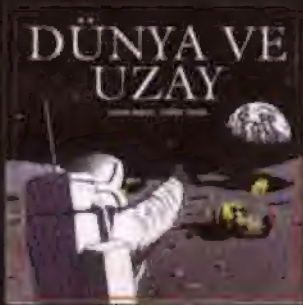


k  
o  
o  
r  
d  
i  
n  
a  
t  
l  
a  
r  
ı  
  
v  
e  
r  
i  
l  
e  
n

enlem gökyüzü

boylam gezegenler

astronomi  
ve  
kozmoloji  
kitaplarının  
seçkin  
örnekleri



popüler  
bilim  
kitapları



**Refik Durbaş**  
**"Popüler Bilim"**  
**Yeni Yüzyıl, 12.6.1995**

*Hayatın Kökleri, Bir Matematikçinin Sacuması, İkili Sarmal, Genç Bilimadamına Öğütler, Modern Bilimin Oluşumu, Üniversite, Rastlantı ve Kaos, Büyük Bilimsel Deneyler, Bilimin Öncüleri, Çok Geç Olmadan, İlk Üç Dakika...*

Biraz uzun oldu ama, hepsi de TÜBİTAK'ın yayımladığı "Popüler Bilim Kitapları"nın adları.

Bu kitaplar kitaplığımın ayrı bir köşesinde duruyordu. Şimdi bunlara iki yeni kitap daha katıldı; James L. Adams'ın kaleme aldığı *Bir Mühendisin Dünyası* ile Richard Feynman'ın *Fizik Yasaları Üzerine*.

*Bir Mühendisin Dünyası*, mühendisliğin bilinmeyen yönlerinin açıklama çabasıyla yazıya dönmüş bir kitap. Adams'ın da "Giriş" yazısında altını çizdiği gibi "kitabın amacı teknolojik mucizeleri tanıtmak değil, mühendisliğin doğasını ayrıntılı bir biçimde ele almak."

*Fizik Yasaları Üzerine* ise 1964 yılı Einstein Ödülü sahibi Prof. Richard Feynman'ın çağrılı olarak gittiği Amerika Birleşik Devletleri'nin Cornell Üniversitesi'nde verdiği yedi bölümlük "Messenger Konferansları"nı kapsamakta.

Feynman, yerçekimi yasasından başlayarak matematik ve fizik arasındaki bağıntı üzerinde durmakta, geçmiş ile geleceği ayırt etmeden söz ettikten sonra yeni yasalar arayışı ile konuşmasını tamamlamakta.

Bu kısa çerçevede "Popüler Bilim Kitapları"nın tümünden söz etmenin mümkünü yok.



Yalnızca şunu söylemek istiyorum: Bilim, bizim için anlaşılmasından korkulacak bir konu. Daha doğrusu "anlamayız" diye pek okumaz, ilgi duymaz görürüz.

TÜBİTAK, adı üstünde bilimi "popüler" kılmaya çalışarak bu "engel"i aşmayı hedefliyor.

Kitapların geniş bir çevreye yayılması, örneğin Steven Weinberg'in *İlk Üç Dakika* sı gibi kimi kitapların üç ayda üçüncü basıma ulaşması, kimi kitapların da altıncı basımlarının tükkenmekte oluşu bu "engel"i aşmanın bir göstergesi değil mi?

Siz de kitaplığınızda bir yer açın "Popüler Bilim Kitapları"na. Kitaplığınız yoksa, bu dizi evinizde bir "merak" köşesi oluşturmak için işte bulunmaz bir fırsat.

Adı her ne kadar "bilim" olsa da, sonuçta meraklısına ve merakını kıskırtmak isteyenler için çünkü...

**Ünal Ersözlü**  
**"Kimya Öyküsü"**  
**Ateş, 20.06.1996**



"En anlaşılabilir olayların bile bir mantığı bulunur. Başlangıçta farkına varılmayan tutarlılıklar, daha sonra ortaya çıkar. Herhangi bir kuram ya da önerme için tutarsızlıklar çok tatsız şeylerdir. Sonunda, ya kuramdaki yanlışlık düzeltilir ya da derin düşünmeye başlanır."

Derin düşünmekten gidecek uzaklaşmış bu ortamda, yukarıdaki paragrafı, TÜBİTAK Yayınları'ndan çıkan *107 Kimya Öyküsü* adlı kitaptan aktardım. TÜBİTAK, çıkardığı kaliteli bilimsel yayınlarla, insanı şaşırtmaya devam ediyor. Nedense olumsuzluklara alıştığımız için, olumlu şeyleri görünce hem seviniyor, hem de biraz şaşıyoruz. En iyisi haya-

ta farklı bir yerlerinden ve daha geniş bakabilmek için, kimya doktoru ve eğitimci Nihal Sarıer'in duru bir Türkçe ile çevirdiği bu kitabı okuyun. Ayrıca çok sayıda insana ulaşılması için, gerçekten makul fiyatlarla satılan bu kitapları, incelemeye devam edin. *Bilimin Öncüleri*'nden, *Genç Bilimadamına Öğütler* adlı kitaba kadar; farklı ufukları, bilimin sadeleştirilmiş ve insana fayda sağlayan yanlarını keşfedin. Çünkü buna gerçekten herkesin ihtiyacı var!

**Enis Batur**  
**"Alış Ağacı ile Sohbetler İçin Nâhoş Bir Sohbet"**  
**Virgül, 19.10.1997**

- Yaklaşık üç yıl oldu; Milliyet gazetesinde bir yazınız yayımlanmıştı: "Hikmet Birand'ı anımsayış". O yazıda,



yarı yarıya unutulmuş bir bilimeri olan Birand'ın hepten unutulmuş bir kitabı, *Anadolu Manzaraları* üzerinde duruyordunuz. Bana biraz abartılı gelmişti yaklaşımınız; bir "başyapıt" olarak görüyordunuz *Anadolu Manzaraları*'na. TÜBİTAK Yayınları, Hikmet Birand'ın *Alış Ağacı ile Sohbetler*'ini bu yıl yayımlayınca hemen alıp okudum, doğrusu merak ediyordum: Bu kitap için de aynı nitelermeyi yapar mıydınız, yapacak mısınız bakalım?

+ Bilmem siz "başyapıt"tan ne anlıyorsunuz, herkesin her vakit ökesel yanı üzerinde görüş birliğine varacağı bir kitap mı bu nitelermeyi hak eder diye düşünüyorsunuz, benim yalnız gerekçelerim oluyor anlaşılır: Çok iyi kurulduğuna, sonra da çok iyi yazıldığına inandığım yapıtı "Divinia" sayıveriyorum ben. Okur olarak daha ne beklemeliyim, başkalarının onaylarını mı, nicedir beklemiyorum bunu. Evet, *Alış Ağacı ile Soh-*

*betler* de bir başyapıt benim gözümde: Sağlam, güçlü, kalıcı etkileri olacağını kestirdiğim bir yazı. Hikmet Birand, bir birkibilimci. O kimliğiyle yetinebilir, bilimsel araştırmalarının sonuçlarını, mekanik bir üslupla aktarma yolu seçebildi. Öyle yapmamış, zorlu bir seçim onunkisi: Ancak klâsik ustalarda örneklerine rastladığımız, derinlemesine açılan bir söyleşi düzeni içinden ileteceğini iletti.

- Basmakalıp bir anlatım biçimi değil mi sohbet tarzında yazmak, sizce?

+ Bu biraz da sohbeta, diyaloga, söyleşiye nasıl baktığınıza bağlı. Şüphesiz eski, çok eski bir anlatım yolu sayılabilir bu: İşe Sokrates'ten başlayacak olursak. Gelgelelim. "antik" metinlerle sınırlanamayız o ufukta. Rönesans öncesinden başlayarak, Bruno'dan Erasmus'tan, II. Tasso'dan ve Leopardi'den modernlere dek uzanabiliriz: Hoffmannsthal'a, Valéry'ye, Butor ve Pinget'ye geleceğiz demektir. Ama bu söyleşi üzerine söyleşiyi başka bir vakit geliştirmek daha doğru olur benim açımdan, size yalnızca şunu anımsatmak isterim: Ataç'ta ya da Birand'da gördüğünüzde 'naftalin kokusu alıyorum' dediniz, diyeceğiniz bir tavır Derrida'da karşınıza çıkınca şaşırmayın. Birand'ın sohbeti seçmesi, "okur"u doğruya doğruya kitabın içine çekmesini istemesiyle ilintili: Metne katılıyor, kapılıyorysak başarılı bir yordam bu. Kendi payıma, hemen girdabin içinde buldum kendimi, sudan toprağa, bozkırdan ağaca büyük, görkemli bir dansın partöneri oldum. Birand'ın elinden.

- Diyelim ki bu konuda daha düşünmek gerekiyor, ben de düşünmek isterim; ama *Alış Ağacı ile Sohbetler*'i sizin gözünüzde 'başyapıt' kılan herhalde böyle bir söyleşi geleneğinin önemli bir halkası saymanız olmasa gerek?

+ Tabii değil. Gene de, Hikmet Birand'ın anlatımsal özel-





likleri üzerinde biraz daha oylanmak gerekir. Bilmem yeryüzü şekillerini, yeraltı dünyasının karakteristik yapısını iyi tanımasından mı, bu söyleşilerin doğal bir genişleme biçimi olduğunu gözlemledim ben. Sanki bir ağaçtan, güngörmüş bir ağaçtan kesit alınmış, söz halkaları halinde bir merkezin etrafında gelişiyor, izlenimine kapıldım her sohbette. Doğanın hareketlerine öykünüyor Birand'ın söyleşileri, tabakalar kuruyor, farklı iklim özelliklerini yansıtan davranışlar sergiliyor.

- Konusuna uygun bir söz biçimi mi yaratıyor yazar?

+ Bunu gözümüze sokmadan gerçekleştiriyor bana kalırsa. Şüphe yok ki. Hikmet Birand'da bir eğitici çekirdeği var, didaktik yanını yabana atmak aklımdan geçmez, ne var ki bu perspektifle yaralamıyor da yazısını, denemeci'yi kolluyor, ona halel gelsin istemiyor besbelli.

- Doğa'ya övgü düzüyor bir yandan da...

+ Bir pastoral efsane var işin içinde. Latin ozanlarını çağrıştıran bir tutum Birand'ın. Düşünün, bir roman kahramanı var elinizde: Alıç ağacı. Var mı, yok rhu, bir zamanlar olmuş da yarın gene ortaya çıkar mı, bunu boşlukta bırakıyor. Alıç ağacı bir efe, bir halk kahramanı, aynı zamanda da, Godot kadar etkileyici bir metafizik tümellik. "Olaylar" onun etrafında cerayan ediyor bir bakıma. Yazar, bize, sonsuz bir incelelikle hiçbir şey bilmediğimizi gösteriyor: Suyu, toprağı, bozkırı, çalıları ve ağaçları gerçekte hiç tanımıyoruz. Doğadan firadayız nicedir. Toplum'la ve İnsan'la didişmeye öylesine kaptırmış ki kendimizi. Varlık hakkında körkütük cahilleştüğimizi göremiyoruz.

- Erken gelmiş bir ekolojik çağrı görüyorsunuz Birand'ın yazdıklarında. Bir çevre bilinci kaygısı aşlamak amacıyla mı yazdığını düşünüyorsunuz söyleşilerini?

+ Bu kadarı, kanımca, Birand'ın metinlerinin karmaşasını hiçe saymak, o yazıyı indirgemek olur. Bana öyle geliyor ki, yazar, karşısına yerleştirdiği

yüzü silik okura okumayı öğretmeye girişiyor. Doğa, hiçbir sözcüğünü, kurallarını, fiil çekimlerini, özelliklerini kestiremediğimiz yabancı bir dil gibi artık. *Alıç Ağacı ile Sohbetler* hem bir alfabe sunuyor bize, hem de cümle kurmanın yollarını gösteriyor. Bir ağacı anlamak çok güç iş, buna vakit, özen ve emek ayırmak, yüklemek yapmak gerekiyor. Konunun genişliğine dikkat çekiyor Birand; Tarih'e ve Coğrafya'ya gönderiyor okuru; sayısız etmen arasında, sonuç-neden ilişkisinin dehlizlerinde dolaştırıyor. Kibar bir kitap 'Alıç Ağacı', bizi sığılmızla suçlayacağına, ondan kurtarmayı vad ediyor. Bu kitabı baştan uca, hak ettiği tempoyla okuyacak olan her okurun, bugün, kendisinin soruşturma fişini dolduracağı kanısındayım ben.

**Serhan Ada**  
*Radikal*, 27.02.1998



TÜBİTAK güzel kitaplar yayınlıyor. Nasıl dağıtıyor, kim satıyor? Burası belirsiz. Medya suskun, kitap köşelerinden çıt çıkmıyor.

TÜBİTAK yine de vazgeçmiyor. Sonuncuyu bir arkadaşım keşfetmiş. Ben elinden kapтым. Adı: *Katla ve Uçur* (Kâğıt Uçakta Son Nokta). Çevirmen başlığa yorum 'katmış'. Olsun. Uymuş ve güzel olmuş. Kitabı belki çoğunuz okudunuz. Dört basımda 10.000 adet! Okurlar arasında çocuklar da olmalı. Yoksa bile olduğunu düşünmek iyi geliyor. Kitabın yazarı iki kafadar. Yapımcısı demek daha doğru. Dick Kline ve Floyd Fogleman. İki kafadar kâğıt uçuruyorlar. Otuz yıldır. Yerkimini ti'ye alıyorlar. Kâğıt uçak tarifleri veriyorlar. Sky Hawk, Voyager, Condor, Sting Ray ve diğerleri. Asıl önemlisi Gypsy Moth. İki kafadanın tasarımı. 'Kanat profili basamaklı' kâğıt uçak. Kline kitaba Hindenburg'un zeplinini anlatarak başlıyor. Hanı şu Alman-

ya'dan kalkıp ABD'de çıkan Fogleman ise zeplincinin kaza-dan kurtulan köpeğini veteriner amcasının eve getirişini anlatıyor. İki kafadar, bilmeden çocuklukta keşmişler. Tam zeplin hülyasının teslimiyetle sonuçlandığı noktada. *Katla ve Uçur'u* alın, okuyun. Hem içinde kuşe kâğıtlar çıkıyor. Çocuklar uçak yapsın diye.

**Hikmet Akarsu**  
*"Bilimsel Gafllar"*  
*Posta*, 21.07.1997

Sizlere TÜBİTAK'ın Popüler Bilim Kitapları'ndan bahsetmeye devam edeceğimi yazmıştım. Yaz tatilinde olmamız dolayısıyla çocuklar için çok yararlı olabileceğini düşündüğüm, onların hayal güçlerini, bilimsel arzularını geliştirecek bir kitaptan söz açmak istiyorum: Bilimsel Gafllar... (96 sayfa) Kitabın yazarı Billy Aronson. Kitap, son derece basit bir Türkçe ile, çocukların bayılarak okuyabileceği bir şekilde, neşeli, eğlenceli olarak yazılmış. İçinde çok "cici" desenler, vinyetler var. Ben, koca bir adam olarak okuduğumda bile içinde buluş yapma istekleri belirdi. Doğruya giden eğri yolda, yani büyük bilimsel gafllarla, ne kadar enteresan buluşların yapıldığını anlatıyor. Hepsisi de gerçek hikayeler...

Romalı Batlamyus'un İskenderiye'de oluşturduğu kuramın nasıl bir gaf olduğunu, bunun, Kopernik'in neleri ortaya çıkar-masını sağladığını bir masal gibi okuyorsunuz. Simyacıların altın üretebilmek için giriştikleri çabalar sonucunda, altın yerine ne garip icatlar yaptıklarını, Hindistan'a ulaşmaya çalışan Kristof Kolomb'un yanlış bilimsel tespitlerle yola çıkıp, nasıl farkında olmadan Amerika'yı keşfettiğini, Pasteur'ün buluşlarını vs. vs...

Bu kitabı mutlaka alın... Çocuğunuza armağan etmekle kalmayın, siz de okuyun. Hem gülün eğlenin, hem de çocu-

nuza büyük bir vizyon sağlamanın. Unutmayın, çocuklar bizlerden çok daha hayalci ve yaratıcıdır. Bu kitaplarla bilim sevdasına düşen çocukların yarın öbür gün neler yaratacaklarını düşünmek bile insanda tatlı bir düş tesiri yaratıyor... Hadi çocuklar, çizgi film, ders, ödev, futbol kafıl!.. Kitap başına... Daha eğlenceli olacağına ben garanti veriyorum...

**Abbas Güçlü**  
*Milliyet*, 30.11.1996

Henry Rosovsky'nin Bir Dekan Anlatıyor ismini taşıyan kitabını mesleğiniz ne olursa olsun mutlaka okumalısınız.

Özellikle üniversite camiasının okumasında büyük yarar var.

Henry Rosovsky, dünyanın en iyi üniversitesi olarak kabul edilen Harvard Üniversitesi'nin en büyük fakültesi olan Fen-Edebiyat Fakültesi'nde tam 11 yıl dekanlık yapmış. Bu süre içerisinde neler görmüş, neler yaşamış, büyük bir içtenlikle ve nüktedanlıkla ustaca kaleme almış. TÜBİTAK, çok iyi bir seçim yaparak bu kitabı Türkçe'ye çevirmiş.

Kitapta öylesine ilginç anekdotlar var ki, sanki aynılarda bizde de yaşanıyor. Örneğin, son yılların üniversitelerdeki en büyük tartışma konusu seçimler konusunda şu değerlendirme yapılıyor:

"Bizde dekan ve rektörler seçimle iş başına gelmezler. Atamayla göreve başlarlar ve işlerine son verilebilir. Bu, işin püf noktasıdır. Çünkü öğretim üyelerince yapılan seçimler, genellikle zayıf liderlerin iş başına gelmesine yol açar. Akli başındaki hangi profesör kendi dalında bütçe kesintileri yapılmasını öneren bir dekana oy verir?.."

Kitapta daha böyle tartışma yaratacak öylesine çok bölüm var ki, hepsini almaya kalksam değil benim köşe, gazetenin tamamı yetmez. Siz en iyisi mi, bu kitaptan bir tane alın.





## Yayın Dünyası

Murat Dirican



### Rastlantı ve Zorunluluk

Jacques Monod  
Çeviri: Vehbi Hacıoğlu  
Dost Yayınları  
Ankara 1997,  
170 sayfa

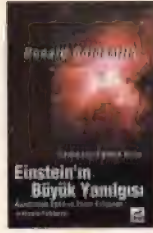
"Biyolojinin bilimlerin arasındaki yeri, bir bakıma

merkezi, bir bakıma ikincil önemdedir. İkincildir, çünkü canlılar dünyası bilinen evrenin pek önemsiz ve 'özel' bir bölümü olduğuna göre canlıların irdeelenmesiyle, canlılar dünyasının dışına da uygulanabilecek genel yasalara varılamaz gibi görünür. Fakat bütün bilimlerin son amacı, eğer benim sandığım gibi insanla evren arasındaki bağıntıyı aydınlatmaksa, o zaman biyolojiye merkezi bir yer tanımak gerekir, çünkü biyoloji bütün bilim kolları arasında, henüz 'insanın doğası' sorununun metafizik terimler kullanılmadan ortaya konması olanaksızken, çözülmesi gereken sorunların yüreğine en dolaysız yoldan girmeye çalışandır," diyor Monod. Bir bilim adamı olarak, moleküler biyolojinin ulaştığı noktada elde edilen bilimsel veriler üzerinde duruyor; bunların insanlık tarihinin binlerce yıllık inanç geleneğine, felsefe sistemlerinin evren tasarımlarına hiç de uymadığını öne sürüyor. Evrende yaşamın bir amaç doğrultusunda başlamış/başlatılmış olmasının, tarihinin ve evrimin bir hedefe yönelmiş oluşunun olanaksızlığını gösteriyor; kim felsefi, siyasi kuramların bilimsel kavrayış biçimi olan diyalektik materyalizmin açmaz-

larını birer birer ortaya koyuyor. Her düşünce sisteminin ileri sürdüğü evren tasarımlarının aslında aynı sonuçları doğuran iki farklı kaynaktan beslendiğini gösterir. Kendi tezinin sunduğu ise hücrenin en küçük birimlerinden başlayarak yaşamın kökeni ve evrim sürecinin rastlantısal olduğunu.

### Einstein'ın Büyük Yanılgısı

Donald Goldsmith  
Çeviri: Fatma Esin  
Sarmal Yayınevi  
İstanbul 1997,  
192 sayfa



T ü r k - ç e ' y e kazan-dırılan popüler bilim kitaplarında önemli bir artış gözleniyor son yıllarda. Kimi bilim çevrelerinin gündemindeki tartışmaların bilim meraklılarına sunulması önemli. Çünkü, temel bilimsel kavramları iyi özümsemeden, eksik bilgi ve yanlış belgelerden yola çıkılarak ortaya atılan fikirler insanların kafalarını karıştırmaktan başka bir işe yaramıyor.

Donald Goldsmith'in 'Türkçe'ye "Einstein'ın Büyük Yanılgısı" adıyla çevrilen kitabında, son yıllardaki evrenbilim modellerine yönelik tartışmalar ele alınıyor. Tartışmaları popüler bir anlatımla okuyucunun önüne seriliyor.

Ancak, yine de kitabın insanı çeken başlığı biraz "satış" kaygısı ile konulduğu izlenimi uyandırıyor.

Önemli olan Einstein'ı yalançı çıkarmak değil, belki de bilim-

sel hilginin nasıl bir evrim gösterdiğini vurgulayıp göstermek. Çünkü, bilim bugünkü birikimine ulaşana değin sayısız yanlış kuramlardan ve sonuçlardan geçti. Örneğin, bugün söylediklerinin çoğunun yanlış olduğunu bildiğimiz Aristo'yu yadsımak olanaksız elbet.

Kitap ile ilgili söylenebilecek bir başka önemli nokta da, her çeviride olduğu gibi bu çeviride de karşılaşılan dil ve terimleştirme sorunları. Çevirinin, her ne kadar astronomi ve kozmoloji terimlerinin Türkçe'ye çevrilmesinde yaşanan karmaşa göz önüne alınarak yapıldığı söylene de birtakım terimlere bulunan karşılıklarının söz konusu karmaşayı daha da artırdığı gözden kaçmıyor.



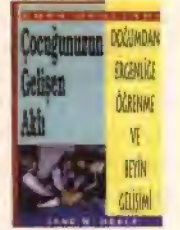
İstanbul  
Büyük Saray  
Mozaikliği  
W. Jarboe, B.  
Erdal, C. Güner  
Arkeoloji Sanat Yay.  
İstanbul 1997,  
96 sayfa

Avusturya Bilimler Akademisi Mozaik Komisyonu ile Türkiye Cumhuriyeti Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü arasında 1982 yılında bir anlaşma imzalanmıştı. Bu anlaşmanın gereği olarak 1983 yılından 1997 yılına kadar süren ve İstanbul Sultan Ahmet Camii'nin arkasında, günlük hayatın, av ve mitolojiden zengin sahneleri içeren dünyaca ünlü Bizans Saray Mozaikliği araştırıldı, restorasyon ve konservasyonu yapıldı. Tanıtımını yaptığımız bu

kitap 1983 yılından beri Avusturya-Türkiye işbirliğiyle gerçekleştirilen çalışmaların anlatması ve birbirinden güzel mozaiklere yer vermesi açısından değerli bir kitaptır. Türkçe, Almanca ve İngilizce olarak üç dilde yayımlanan metinlerle kitap, uluslararası işbirliğini sayfalarında da yansıtmaktadır. Bu çalışmada 180m<sup>2</sup> lik saray mozaikliği ve bu mozaiklerin restorasyonu okurların karşısına konuyor. Yalnızca sanat meraklılarına değil, tarihle ilgilenen herkese önerebileceğimiz bir kitap.

### Çocuğun Gelişen Aklı

Jane M. Healy  
Çeviri: A. Bilge Dicleli  
Erika Okulan,  
İstanbul 1997,  
366 sayfa



Nöron gelişim bilimleri ile ilgilenmiş

bir eğitimi ve okuma konusunda deneyimli bir uzman olan Dr. Jane M. Healy, bu kitabında çocukların büyümesi ve gelişiminden sorumlu olan büyüklere, dolaysız ve son derece kolay anlaşılır bir dille sesleniyor. Kitabına yazdığı önsözde ise "Bu kitapta anne-baba ve çocuklara ait pek çok gerçek öykü bulacaksınız, ancak adlar ve diğer kimlik bilgileri değiştirilmiş olarak. Bu deneyimlerin, bana olduğu kadar size de yardımcı olmasını ve çocuğunuzun ya da öğrencinizin zihnindeki harikulade sırların bir kısmını çözebilmeniz de yardımcı olmasını diliyorum," diyor Dr. Jane M. Healy.



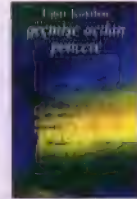
### Hikâye

Halit Ziya Uşaklıgil  
İnceleme  
Hazırlayan: Nur Gürani  
Arslan  
Yapı Kredi Yayınları  
İstanbul, Ocak 1998  
151 sayfa



### Hiçbir yere dönüş

Oya Baydar  
Roman  
Can Yayınları  
İstanbul, 1998  
230 sayfa



### Geçmişe Açılan Pencere

Uğur Kökdan  
Anı  
Yapı Kredi Yayınları  
İstanbul, Kasım 1997  
137 sayfa



### Türkiye'de Geri Kalımlığın Tarihi

İsmail Cem  
İnceleme/Araştırma  
Can Yayınları  
İstanbul, 1998  
509 sayfa

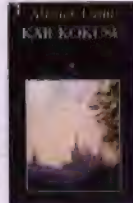
### Kirlian Fotoğrafçılığı

Luigi Genaro, Fulvio  
Guzzon, Pierluigi  
Marsigli  
Çeviri: Semra Tuna  
Ruh ve Madde Yayınları  
İstanbul, 1995  
164 sayfa



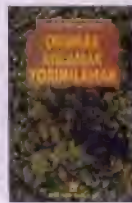
### Kar Kokusu

Ahmet Ümit  
Polisiye Romanı  
Can Yayınları  
İstanbul, 1998  
307 sayfa



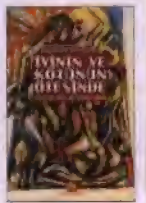
### Okumak, Anlamak, Yorumlamak

Prof. Dr. Yılmaz Özbek  
İnceleme  
Gündoğan Yayınları  
Ankara, Eylül 1996  
115 sayfa



### İyinin ve Kötünün Ötesinde

Friedrich Nietzsche  
Çeviri: Prof. Dr. Ahmet  
İnam  
Felsefe  
Gündoğan Yayınları  
Ankara, Kasım 1997  
207 sayfa





## Elektronik Dünyası

Çağlar Sunay

Günümüzde verilerin iletimi, işlenmesi ve depolanması alanlarında optik yöntemlerin kullanımı giderek yaygınlaşıyor. Bunun en güzel göstergesi de fiberoptik teknolojisine dayalı optik iletişim şebekelerinin büyük bir hızla artması. Bu yeni bilim dalına fotonik deniyor.

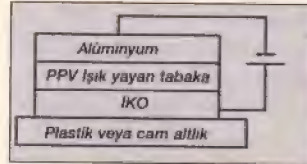
Fotonik devrelerin temel elemanlarından biri de LED'ler (Light Emitting Diode -ışık yayan diyet). Günümüzde en yaygın olarak kullanılan yarıiletken devre elemanı belki de LED'ler. Bu küçük elemanlar kısa ve orta mesafeli fiber iletişimde kullanılıyor. Özellikle de düşük güç gerektiren uygulamalar için lazer diyetlerden daha uygun. Çünkü üretim maliyetleri düşük ve güvenilirler. Ayrıca ortam sıcaklığına karşı da duyarsızlar (sıcaklığın artışı performanslarını etkilemiyor).

Son yıllarda LED'ler üzerindeki çalışmalar alışılagelmiş yarıiletken malzemeler ile yapılmıyor. Bu çalışmalarda organik malzemeler kullanılıyor.

Hewlett-Packard şirketinin her yıl verdiği Eurofizik Ödülü'nü, 1996 yılında Cambridge Üniversitesi Cavendish Laboratuvarı'nda çalışan Prof. R.H. Friend aldı.

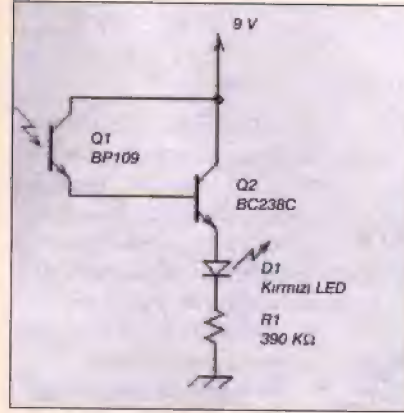
Ödülün verililiş nedeni, Prof. Friend'in yarıiletken organik polimer malzemeler üzerine yaptığı çalışmalarda göstermiş olduğu üstün başarı ve geliştirdiği LED.

Hem sanayi kuruluşlarında hem de üniversitelerdeki laboratuvarlarda ışıklı göstergelerde kullanmak amacıyla, inorganik yarıiletkenlerle ışık elde etme çalışmaları zaten yıllardır sürdürülüyordu. Ama inorganik malzemeleri işlemesi zordu. Amaç aynı elektriksel ve optik özellikleri taşıyan ve de işlemesi kolay



Alüminyum ve indiyum kalay oksit tabakaların arasına yerleştirilen organik tabaka PPV gerilim uygulandığında ışık yayar.

(maliyeti düşük) malzemeler bulmaktı. Öte yandan organik molekülli yarıiletken malzemelere elektrik yükü enjekte ederek ışık yayınımlı elde etmek de uzun zamandır bilinen bir olguydu. Doğaldır ki bilim adamları inorganik malzemelerde de hem yüksek verimli hem de işlenmesi kolay olanların peşindeydi. Prof.



Bu devre basit bir kızılötesi ışık algılayıcı devresidir. Fototransistör Q1 kızılötesi ışık ışınlarını algılar. NPN transistör ise bir yükseltici olarak çalışır. Devre (Q1) kızılötesi ışık ışınlarını algıladığı zaman kırmızı LED (D1) yanmaya başlar. Uzaktan kumanda cihazlarının çalışıp çalışmadığını, bu devre ile sinayabilirsiniz.

Friend'in ekibi araştırmalarını polimerler (küçük moleküllerin birleştirilmesiyle elde edilen büyük moleküllerden oluşan bileşikler) üzerinde yoğunlaştırmıştı. Ekip bu konuda çalışan ender araştırma gruplarından. Bu alandaki ilk çalışmaların büyük çoğunluğu poliasetilenin iletişim özelliklerine yöneldi. Poliasetilen kullanarak ilk FET'i (Field Effect Transistor -alan etki transistörü) ve elektro-optik ışık modülatörünü geliştirdiler.

Ancak poliasetilenin çok düşük bir elektroışım (electroluminescence -bir elektrik alan uygulanması sonucunda ışık yayma) özelliği olduğunu gözlediler. Ekip daha sonra başka iletken polimerlerdeki elektroışım üzerinde çalışmaya yöneldi. Araştırmaları, birçok polimer arasından PPV (PolyPhenylene Vinylene -polifenilvinilin) üzerinde yoğunlaştı. Kısa bir süre sonra ekipte kiler, PPV'nin yüksek elektroışım verimi ve çok kolay işlenebilir olması nedeniyle LED üretimi için çok uygun bir malzeme olduğunu düşündü. PPV'den LED yapma çalışmaları başladı.

PPV ile üretilen LED'lerde metal elektrotlar arasına yerleştirilen bir PPV filme gerilim uygulanıyor. Bir taraftan elektronlar öteki taraftan da delikler (normal konumlarını terkeden elektronların atomik yapıda oluşturduğu boşluklar) enjekte ediliyor. Polimer zinciri boyunca elektronlar ve delikler rahatça hareket ediyor. Elektronların ve deliklerin buluşması da ışık yayınımlı (PPV içinde) yol

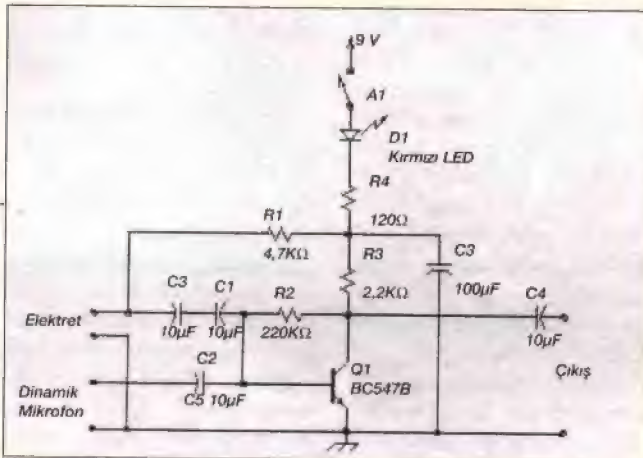
açan süreci başlatıyor. Bu LED'lerin organik malzemelerden oluşan etkin (ışık yayan) tabakalarının ilginç bir yapısı var. Hem yarıiletken malzemelerin optik ve organik özelliklerini taşıyor hem de organik bileşiklerin kolay işlenebilirliğini.

LED'e delik enjekte eden elektrot çoğunlukla alüminyumdan yapılıyor (polisilen de kullanılıyor). Öte yandan anot (elektron enjekte eden elektrot) ise indiyum kalay oksitten yapılıyor. LED, cam ya da plastik bir altlığın üzerinde üretiliyor.

Organik LED'ler 15 voltun altındaki gerilimlerde bile yüksek elektroışım düzeylerine çıkabiliyor. Ayrıca renkli ışık da verebiliyor. Bundan dolayı da organik LED'lere renkli göstergeler için çok uygun bir malzeme gözüyle bakılıyor.

Organik malzemeler, elektronik alanına LED'lerle giriş yaptı. Ama yapısal esneklikleri ve eşsiz işleme ve imalat özellikleriyle organik malzemelerin elektronik ve optik uygulamalarda kullanımı hızla yaygınlaşacak gibi. Bu buluşun ardından, gerek sanayide gerekse üniversitelerde birçok araştırma kuruluşu organik yarıiletken konusuna yöneldi. Yakın gelecekte polimerler kullanılarak üretilmiş başka elektronik cihazlar da günlük yaşamda yer alacak gibi görünüyor.

<http://www.physics.ohio-state.edu/~ppf/led.html>  
[http://epsw.epfl.ch/encl/ene\\_dec95\\_hewlett\\_text.html](http://epsw.epfl.ch/encl/ene_dec95_hewlett_text.html)  
<http://w2.siemens.de/semiconductor/products/57/37.htm>  
<http://photonics.usc.edu/bobc/yellowpgs/photomes.html>



Bu basit bir önyükseltici (preamplifier) devresidir. Mikrofon ile stereo yükseltici arasında kullanılabilir. Bu devre giriş olarak hem dinamik mikrofon hem de elektret mikrofon girişlerini kullanabilir. Tasarım olabildiğince basit tutulmuştur. O nedenle çok yüksek bir performans beklememek gerekir. Transistöre, ortam sıcaklığına ve gerilime bağlı olarak 30-40dB'lık bir yükseltme sağlayabilir.



## Stresle Mücadelede Bilgi ve Egzersiz

Günümüzde her iş kolunda üretim ilişkilerinin doğal bir sonucu; çatışmalar, tatminsizlik, güvensizlik, haksızlığa uğramış olmanın agresifliği ya da bastırılmışlığı, iç çatışmalar gibi kişilik sorunlarına yol açan sosyolojik olgular, yani bireyin yaşamını tehdit eden stresör etkiler söz konusudur.

İnsan yaşamının her döneminde var olan stresör etkiler, özellikle endüstri toplumu ve bilgi toplumunun biçimlendiği bireyde, giderek farklı boyutlar kazanmıştır. Bireyin kendisinin ürettiği, özyaşamını tehdit eden bir etki olarak meydana gelen stres, özyaşamı savunma eyleminin de bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Stresi; bireyin dış etkenlerden olumsuz etkilenmesi sonucu, kendisini yaşamın merkezinden uzağa itmesi (çekmesi) biçimiyle tanımlamak bilimsel bir yeterlilik taşıyamamakla birlikte, en çok yaşanan tutum olması itibarıyla en uygun tanım olmaktadır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan toplumların bile en temel sorunlarından olan stres, bireyin mutluluğuna engel oluşturan, iş kollarında üretimin azalmasına, bireyde üretkenliği düşmesine yol açan, bireyden ulusa ulaşan ülke zincirinde ayrışmalara ve kırılmalara yol açan bir dizi toplumsal çözümlemelere de neden olabilmektedir.

### Sorun

Bu yazımızdaki bakış açımızı oluşturan, stres konusundaki birçok bulgudan bir tanesi; stres anında verilen tepkinin, canlılık ve canlılığını sürdürmek amacıyla yönelik olduğu bulgusudur. Buradan hareketle, toplumsal yapıdan (düzensizlikten-adaletsizlikten) kaynaklanan stresör etkilerin biçimlendiği, bunalttığı insanın değişik tepkiler sonucu farklılaşması, onun yaşamına kasteden şeyle-

re tepkisinin bir ifadesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu farklılaşmayı, insanların kurallara-yasalara-düzene karşı tepki yaparak kendisini ifade etmesi ve canlılığının devamını sağlaması biçiminde almamak gerekir. Bu, bizi demogojiye ve kural-sızlığın ihyasına götürür.

Oysa insanlar adaletin herkes için eşit olduğu (bireylere göre adaletin söz konusu olmadığı), yasa ve düzenlerden, rahatsızlık duymazlar. Bu doğal adalet duygusu özünde insanın eşitlikçi olduğunu da ortaya koyan bir tezdur.

Bir insanın, herhangi bir stresör etki karşısında, o stresör etkiyi bertaraf etme hakkı ve olanağı elinden alınırsa, öncelikle o insanın mutluluğu daha sonra üretkenliği engellenir. Sonuçta, bireyin kendi kendisini tüketmesi mekanizması denilen evre işlemeye, mutsuzluk belirmeye başlar. Bireylerin mutsuzluğunu genel mutsuzlukla örtüştüğü (aynılastığı) bu gibi durumlar, sorunlara tanı koyulamaması anlamını da taşır.

### Çözüm

Günümüzde strese karşı mutlu olmanın yolu;

1. Stresör etkileri yok etmek (sosyal, ekonomik, kültürel boyutlu sorunlar, adaletsizlik, fırsat eşitsizliği, gelir dağılımındaki dengesizlikler, ücret ile fiat arasındaki çelişki-geçmiş yaşananlar, kişilik tipleri vb)

2. Stresör etkilerle mücadele ile olanaklıdır.

Değişen, dönüşen, üretim ve tüketim ilişkilerinin ve bilgi toplumu diyalektiğinin biçimleyip savurduğu insanların ve o insanların kurduğu erk'in stresör etkileri yok etmesi olanaksız gibidir.

Stresör etkileri yok etmenin hemen hemen olanaksız olduğu gerçeğinden yola çıkarak, bunlarla mücadelenin mutlu olmak için daha gerçekçi bir yaklaşım olduğunu düşünüyoruz.

Stresi yok etmek insanı yok etmekle aynı anlamı taşır. Yaşam sürdüğü müddetçe etkilenmeler olacak, bu etkilenme-

ler insanda stresi doğuracaktır. O halde stresle mücadele aslında stresör etkilerle mücadele anlamını taşımaktadır.

**Stresör etkilerle mücadelede bilgi:** Bilimsel düşüncenin sorgulayacağı, akılcılığı, araştırıcılığı ve çözümleyiciliği sayesinde, olayların nedenlerine ulaşılabileceğinden sorunlar karşısında korunabilmek kolaylaşacaktır.

Sorunlara doğru tanı koyabilmek, tedavi erk'i olmayan bireyde en azından korunma yetisini kullanabilmeyi öğretecektir.

Stresör etkileri tedavi etmede pozitivist ve rasyonel bilgi edinmenin en etkin yolu ise eğitim ve öğretimdir. Ülkemiz eğitim modelinde; ders kitaplarına uymayan öğrenci görüşlerinin engellendiği, yapay güdülenmenin esas olduğu, gençlerin yetişkin kültürüne bağımlılığının sağlandığı, tüm öğrencilerden aynı uyumun beklendiği, öğrenmede öğretmenini yönlendirdiği monoton bir uyumun istendiği, öğrenme için özet ve aktarmalı yaşantıların sağlandığı geleneksel eğitim modelinde, stresör etkilerle mücadele edebilecek bireyi yetiştirmek pek olası görülmemektedir.

Stresör etkilerle birlikte yaşamayı öğrenmek de bir bilgi işidir. Stresör etkileri yok edememek onunla birlikte yaşamılamayacağı anlamına gmez. Önemli olan bu etkileri olumlu kılabilmeyi de öğrenmektir. Bunun bilgi ile başarmak bireyi en az zararlı yaşamda tutabilmeyi sağlar. Bireyin bu etkileri yenmeyi ya da onlarla birlikte yaşamayı öğrenebilmesi yaşayarak da mümkündür. Ancak, yaşayarak öğrenme insan yaşamı açısından hiç de ekonomik değildir.

**Stresör etkilerle mücadelede egzersiz:** Stresör etkileri yok etmeyen ancak, stresör etkilerden en az düzeyde zararlı çıkmada yardımcı olan bir mücadele biçimi de "egzersiz" dir. Bilginin strese karşı beyinde başlayan mücadelesini desteklemek

için ona, vücutta bazı biyokimyasal değişimlere neden olarak destek verir ya da stresör etkisinin organizmada strese dönüşerek sağlık sorunları yaratmasını engelleyici metabolik faaliyetleri artırır (Oksijen kullanımı, dolaşım dengesi, sakin olma, endorfin üretimi vb.)

Stres altındaki insanın metabolik faaliyetlerinde değişimler oluşmaktadır. Stresör etkilerin büyüklüğü ve bireyin kendisinde oluşturduğu stres düzeyi eğer geniş bir sürece yayılıyorsa, sonuçta kronik sağlık sorunları oluşmaya başlamaktadır. Kalp rahatsızlıkları, başağrıları, depresyon, uyku bozuklukları gibi sorunlar uzun süreli bir stresin doğal sonuçlarıdır.

Stresör etkilerden korunma ve stresten kurtulma salt egzersizle yüzde yüz mümkün olmamakla birlikte- büyük oranda yarar sağladığı ve stresin organizmada yarattığı yıkımı engellemede büyük rol oynadığı kesindir. Strese karşı mücadelede bilgi ve egzersizin beraber kullanılmasından alınan sonuç ise mutlak bir başarı olmaktadır.

Londra Üniversitesi Halk Sağlığı Bölümü'nde yapılan bir araştırmada sağlık problemi olmayan bir grup insanla kalp krizi geçiren 232 kişi incelenmiş, kalp hastası olan grupta düzenli egzersiz alışkanlığının % 11, sağlık sorunu olmayan grupta ise düzenli egzersiz alışkanlığının % 26 olduğu saptanmıştır.

Stres altındaki insanın organizmasında, adrenalın ya da epinefrin denilen ve rahatlamayı zorlaştıran hormonlar salgılanır. Bunların kontrol edilememesi dolaşım sistemi açısından yaşamsal bir risktir.

Diyabetin, yaşlılık ve osteoporozun, eklem iltihaplarının, tansiyonun ve kolesterol sorunlarının başlı başına yaşam riski oluşturan fiziksel sorunlar olmakla birlikte, ayrıca bunlardan kaynaklanan stresler de yaşamı tehdit etmektedir.

Buradan hareketle düzenli bir egzersizin hormonal sistemleri düzenleyerek, bireyin stres seviyesini normalde tutmanın



yani sıra, yukarıda belirtilen fiziksel-fizyolojik sorunlardan doğan stresi azaltmadaki rolü oldukça önem kazanmaktadır. Düzenli egzersizlerle fiziksel ve fizyolojik güç uyumunu sağlayarak, bu sorunları çözmekle birlikte bu sorunlardan kaynaklanan psikolojik baskıdan da (stres) kurtulmak mümkündür.

Hiçbir fiziksel ve sağlık sorunu olmayan ancak yaşam riskine aday olan bireyler için egzersizin önemi, önleyici hekimlik mentalitesi açısından daha büyüktür. Egzersizin nörovegetatif sinir sistemi dengesine ve düzenlenmesine olumlu etkiler yaparak, aşırı heyecanı, sinirliliği, saldırganlık eğilimlerini ve anksiyeteyi düzelttiği dolayısı ile dengeli bir kişilik oluşturulduğu ve bunun sonucu stresör etkilenelemlerin en aza indiği söylenebilir.

Zihinsel gevşeme, adalelerde gevşeme, enerji metabolizmasında artış, duygusal boşalma, uyku düzeni, endişe azalması, güven artışı gibi egzersiz sonrası sonuçlar strese karşı bir önlem olarak değerlendirilmektedir.

## Sonuç

Ülkemizde stresi oluşturan olumsuzluklar her geçen gün artarken, sürekli artan ülke nüfusuna artan stresli insanlar gözüyle bakmak gerekecektir. Stres ile başa çıkma yöntemleri ve öğretileri, olumsuzlukların boyutları karşısında oldukça etkisiz kalmaktadır.

İnsanlarımız genelde mutsuzdur. Çoğu da mutsuzluklarının nedenlerini çözümleyecek bilgidен yoksun yetişmektedirler. Strese karşı birtakım etkinlikler ve yaşama biçimleri üretecek birikimden uzak olmaları sorunu sürekli kılmaktadır.

## Öneri

Mutlu, üretken, sağlıklı bireylerin oluşmasında, bireylerin yaşamını tehdit eden bir sağlık riski olan stres'in önüne geçilmesi gerekmektedir. "Stresle Başa Çıkma Programı" (Baltaş 1993) gerek eğitim sisteminde, gerekse ülke çapında sağlıklı yaşam için egzersiz planlamalarında radikal çözümler üretmek zorundayız. Bu ay-

## Bir Kafes Kuşu Olsaydım

Bir kafes kuşu olsaydım diğer kuşlar gibi özgür olamazdım. Bütün hayatımı tellerle çevrili bir kafesin içinde geçirmek zorunda kalırdım. İki, üç günde ya da haftada bir kere evde serbest bırakırdım; ama yine yalnız başıma... Aynen hapishanenin avlusunda tek bir insan gibi.

Kafesten çıkmadığım zamanları ise tünneklerin üzerinde, artık oynamaktan bıktığım oyuncaklara bakarak zaman geçirirdim. Halbuki dışarıdaki kuşlar gibi her yere



gidebilsem, yüzlerce arkadaşım olsa, her isteyip kendi bulduğumu yesem, yaşamın tadını, zorluklarını, heyecanını yaşayarak geçirsem. İn-

sanlar kendilerini bir benim yerime koysalar, ne halde olduğumu belki ufacık olsun anlayabilirlerdi. Onlar bizi kafese koyup bakarak bize iyilik yaptıklarını zannediyorlar. Arada sırada can sıkıntısından yaptığımız garip hareketlere karşı hemen hasta olduğumuzu sanıp veterinerine götürürler. Çeşitli ilaçlar kullanıp bizi gerçek bir hasta yaparlar. Ve bir zaman sonra sıklıkla bizimle ilgilenmezler. En sonunda onların yüzünden o kafeste ölüp gerçek bir özgürlüğe kavuşuruz.

Zuhâl Tekçi

Kadıköy-Kültürpark/İstanbul

nı zamanda hümanizm ve sosyal devlet sorunudur.

İsmail Topkaya  
Beden Eğitimi ve Spor Böl.  
09100 Gercemci/Aydın

### Kaynaklar

- Akgün N., *Egzersiz Fizyolojisi*, İsmir, 1992.  
Büyükkaragöz S., "Demokrasinin Eğitimi ve Ortadoğretim Programımız", *Baltaş*, Sayı 8, Aralık 1990.  
Baltaş A., Baltaş Z., *Stres*, İstanbul, 1993.  
Hancıoğlu Ö., *Felsefe Ansiklopedisi*, İstanbul, 1985.  
Kalyon T., *Spor Hekimliği*, Ankara, 1994.  
Tuncel E., "Sağlıklı Yaşam Düzenli Egzersiz", *Bilim ve Teknik*, Eylül 1994.

## Biz İzolasyonu Biliriz

Doğrusu toplum olarak izolasyonu iyi biliriz. İşte birkaç kanıt :

1- Üniversiteleri toplumdaki öyle iyi izole ederiz ki sonunda kendi kendine gelin güvey olan, güncel sorunlardan kopmuş, geleceğin sorunlarından bihaber "sırça köşke fikir üretken" kurumlara dönüşürler. Ne onlar tenezzül edip bizim dertlerimize eğilirler, ne de biz alçakgönüllü davranıp onların fikrini sorarız.

2- Siyasi partilerimizi birbirinden öyle izole ederiz ki, dünyaya sadece kendi görüş açılarından bakılabileceğini sanmaya başlarlar. Bu yüzden partiler arası görüşmeler daima "sağırklar diyaloguna" dönüşür.

3- Biz aile içi izolasyonu da çok iyi biliriz. Evin erkeği kendi sorunları ile ördüğü bir koza içine girer, evin hanımı ise bir başka kozanın içine. Çocuklar; anne babanın kozalarını delip

dışarı çıkacakları, kelebek olup onlarla buluşacakları günü bekler dururlar.

4- Sanmanın ki gençler izolasyon etkisi altında değildir .. Maalesef çoğunluğu, okullarındaki çarpık eğitim sistemi ve medyanın güdümediği olaylar istikametinde koşullanmıştır. Kestirme yollar içeren, garip bir dünya görüşü ile kendilerini adeta gerçeklerden izole etmişlerdir. Bir toplumsal uzlaşmanın, doğru olanda buluşmanın özlemi ile yanıp tutuşuruz. Fakat aramızdaki, bizi birbirimizden ayıran "izolasyon faktörlerini" ve nedenlerini görmezden geliriz.

Bu böyle uzar gider! Peki, toplumsal izolasyonu gayet iyi beceren bir millet olarak "yapıda izolasyon" dediğimizde akla gelen konularda neden başarılı olamıyoruz dersiniz? Bana öyle geliyor ki iki taş üst üst koy-makla bina yaptığımızı sanıyoruz da ondan. Yapının çevresel faktörlerini, yaşam koşullarını hesaba katmadan planlama yapıyoruz da ondan.

Bu da bir çeşit izolasyon yani yalıtım sayılır. Bir başka deyişle "Yaşamın gerçeklerinden kendimizi yalıtımdayız." Ne var ki bu yalıtımın bize faydası yok zararı var!

## Gelelim Yapı İzolasyonuna

Su, ısı, ses, yangın izolasyonu; yani yaşam konforu; yani önce sıhhat sonra can ve mal sigortamız! Bu denli önemli konulara ne kadar az önem verildi-

ğinin hep farkındayız. Önce dam akmalı ya da bodrumu su basmalıdır ki su izolasyonu aklımıza gelsin. Önce boşa giden yakıt parası, izolasyonun on misli değeri bulmalıdır ki uyanıp ısı izolasyonu yaptıralsın. Önce sinir sistemimiz sonra yavaş yavaş işitme dengemiz bozulmalıdır ki çevremizdeki seslerin aslında gürültü olduğunu fark edip ses izolasyonunu düşünmeye başlayalım. Önce biraz insan ölmeli ki yangına karşı önlem almak aklımıza gelsin.

Neden önce bir felâket bekliyoruz? Öncelikle bunun yanıtını araştırmalıyız. Toplum bu ters koşullanmadan kurtarılmadıkça dünyanın en iyi malzemeleri ve teknikleri bile bizi kurtarmaya yetmeyecektir. Şartnamelere konan imalat kalemelerinin "var mı var!" cinsinden yasak sarma değil, gerçekten yapı fizikisini değiştiren çözümler olması, ancak bir toplumsal eğitim ve uzlaşmanın ardından mümkün olabilir. Bilirsiniz; bir iğne deliği su izolasyonunun, bir anahtar deliği ses izolasyonunun, bir ıslaklık ısı izolasyonunun canına okumaya yeter. Kim yapacak, kim denetleyecek? Her uygulayıcının başına bir yapı polisi dikecek halimiz yok. Bu iş ancak yaygın bir eğitim ve bilinçlenme ile çözülebilir. Burada malzemeleri ve uygulama biçimlerini tartışırken sorunun toplumsal boyutunu göz ardı edersek bu tip yazıların da, bu konuda yapılan ve yapılacak olan toplantıların-



da da bazı kişisel katkılar dışında hiçbir işe yaramayacağını üzümlere hatırlatmak istiyorum.

İzolasyon önlemleri daima; yapıyı pahalılaştıran, işi yokuşa süren işler sınıfından sayılmıştır. Akıllıca çözümlerin aslında ilave harcama bile gerektirmeyeceği hep unutulmuştur. Eğer gerçekten ek bir yatırım gerekiyorsa bunun da yapı ömrü ve insan sağlığı açısından elzem olduğu görmezden gelinmiştir. Bu yüzden izolasyon öneren mimarlar ve malzeme tanıtan firmalar, mal sahibinin gözünde hep "zorla mal satmaya çalışan işportacı" muamelesi görmektedir.

Evet masraf olmasın diye sokağa çıplak çıkabiliriz. Ama sonuçlarına da katlanırsınız. Bu yazıyı yazmamın amacı izolasyon konusunda bilimsel bir tebliğ sunmak değil, konunun yaşamla kesiştiği noktalara dikkat çekip; eğitim kurumlarını, üretici firmaları, meslektaşlarımızı ve duyarlı yatırımcıları aktif bir göreve çağırmaaktır.

Biraz vazifeye biraz da insafa çağındır. Herhalde toplum olarak bu bilinçsiz ve duyarsız yaklaşımı hak etmedi. Yıllarca siyah bir şey sürülmüş yüzeyleri suya karşı yalıtılmış sandık. Herhangi bir ısı izolasyon malzemesini hesapsız ve bilinçsiz kullanarak reklamlardaki gibi sıcak evimiz olacağını düşledik. Gümrüğünün sadece candan gelen bir tehlike olduğunu düşündük. Yangının ise yalnız odanın ortasında kağıt tutuşturarak çıkabileceğini zannettik. Bu yanlışları değiştirecek hiçbir somut girişim ufukta gözüküyor. Yine kendi aramızda, o da ilgisi olanlara yönelik bilgi alışverişinden öte bir girişim yok. Hatalarımızla baş başayız.

Bu yazıyı yazmamın amacı; izolasyon dünyasında olan biteni ve gösterilen iyi niyetli çabaları bir düzene sokma gayretidir. Mümkün olursa bir çatı altına toplama ve etkinlik kazandırma dileğidir.

## Ne Yapmalı?

Her araştırmanın ve bir sorunu kurcalamanın ardından sorulması gereken soru "Ne yapmalı?" Ve işte öneriler:

1- Teknik düzeydeki toplan-

tı ve bildirilerin özet sonuçlarının topluma yansımaları için bir sivil platform oluşturmaktır.

İzolasyon konusunda geleneksel ve çağdaş olanaklarla nasıl önlemler alınabileceği, ne kadar harcama ile işletme giderlerinden ne kadar kâr sağlayacağımız, yapı ve insan sağlığı açısından elde edeceğimiz yararlı sonuçlar vurgulanmalıdır. Doktorlarla işbirliği yapıp, rutubetin ve gümrüğünün insan sağlığına etkileri saptanmalı, makine mühendisleri ile işbirliği yapıp ısı izolasyonunun ısıtma ve soğutma sistemine ve harcanacak enerjiye etkisi ve sonuçları irdelenmeli, itfaiye ile işbirliği yapıp ocak söndüren yangın afetine karşı tedbirlerin yapının neresinden başlayıp neresine kadar götürülmesi gerektiği araştırılmalıdır. Daha da önemlisi "biz zaten bunları biliyoruz" diyenlerin işgüzarlık suçlamalarına aldırmaı, bilmeyenlere bu bilgileri iletme için özel bir gayret gösterilmelidir.

Firmaların ve yatırımcıların konuya verdiği önem oranında bu sivil çabaların "İzolasyon Enstitüsü" adı altında örgütlü bir çabaya dönüştürülmesi düşünülmelidir.

2- İzolasyonun; okullarda bir sivil savunma konusu gibi işlenmesini sağlayacak girişimlerde bulunulmalıdır.

Su, ısı, ses ve yangın tahribatı özellikle kentsel mekanda süregelen yaşam savaşının adeta gizli silahlarıdır. Bu savaşta kurşun kullanılmamakta, fakat insanlar kitleler halinde hastalanmakta, akıl ve beden sağlıkları bozulmakta ve ihmaller büyüdükçe ölme riski artmaktadır. Gerçek sivil savunma; sivil hayat boyunca sürdürülecek olan böyle bir savunmadır. Milli eğitim sistemimiz, içine hayatın gerçek bilgilerini sokmaya çalışırken, bir yaşam kültürü olan bu konular neden ders konusu olmasın? Çağdaş eğitim çağdaş çözümler demektir. Öğrenciler için onları ömür boyu etkileyecek olan bu konuları öğrenmek hem eğlenceli, hem de son derece yararlı olacaktır.

3- Can ve mal emniyetinin sağlanması için asgari şart olan izolasyon tedbirlerinin ülke ekonomisine katkısının parasal

değeri hesaplanıp topluma karşı ve anlaşılır bir biçimde açıklanmalıdır.

Sadece bir ürünün pazarlaması amacı ile zaman zaman yapılan ekonomik karşılaştırmaların reklamcılık dünyasındaki etkisi yadsınmaz. Üreticilerin ve konunun içinde olanların çok iyi bildiği karşılaştırma tabloları, kamu oyuna ve özellikle kamu sektörü temsilcilerine uygun bir dille açıklanmalı, solumsuzluğun ülke ekonomisine yansımaları tüm boyutları ile ortaya konmalıdır. Bu tabloların özel yatırımcıya da ulaştırılması ile firmalardan gelen; yapınızı izole edelim talebinin, yatırımcıdan gelen yapımı izole et şeklinde dönüşmesi sağlanmalıdır.

Bu konuda okullar arası ve halka açık olarak farklı kategorilerde; kompozisyon, slogan ve reklam filmi senaryosu yarışmaları düzenlenebilir. Mimarlık eğitimi veren okullarımızda izolasyon değerleri en uygun çözüme ulaşmış tasarım yarışmaları açılabilir. Karşılaştırmalı değerleri inceleyen, ülkenin genel harcamalarındaki izolasyon payını irdelleyen bilimsel araştırmalar teşvik edilebilir.

4- Trafik öğütleri benzeri televizyon ve basın kampanyasının, üç beş büyük firmanın sponsorluğu ile yapımı sağlanıp, izolasyonun yaşamımızdaki yeri vurgulanmalı ve halka anlatılmalıdır.

Artık kendi okur kendi dinler kısır döngüsünden kurtulmalıyız. Bu ve benzeri yazılarda dünyanın en güzel çözümlerini üretsek ve bunları en güzel biçimlerde ifade etsek eğer onları bu sayfaların dışına taşıyamıyor ve toplum mal edemiyorsak, biz de "sağırklar diyalogu" yapmış oluruz. Kendimizi tatmin eder ama hedefe ulaşamamış oluruz.

Bu işin çilesini uzun yıllar çekmiş bir mimar olarak düşüncelerimi dile getirdim. Sorunun gerçek çözümü; sözlerde değil, fiili çözüm üreten çabalarımızda hayat bulacak ve baştan da sizlerin olacaktır. Gerçeklerden yalıtılmamış günler ve verimli çalışmalar diliyorum.

Çelik Erengözgin  
Y.Mim. Ürünü KuyuluBursa

## Sanayi Kirliliğinin Boyutları

Çöp dağları, kirlenmiş denizler ve dumandan boğulmuş bir atmosfer 20. yüzyılın en büyük kâbuslarının görüntüleridir. Biyolojik olarak ayrışabilen maddeler bile, miktarları doğanın kendi kendini temizleme kapasitesinin üzerine çıktığında kirlenici olmaktadır. İnsanlığın sürekli olarak artan enerji ihtiyacını karşılamak için üretilen enerji; hava, su ve toprağın kirlenmesine yol açan en önemli nedenlerden biridir. Kirlilik artık doğal süreçlerle temizlenemeyecek düzeye ulaştı. Gezegenimizin biyokimyasal ve jeokimyasal çevrimini bozmaya başladı. Kirlilik aslında üretimin gizlenmiş veya uzun zaman görmezlikten gelinmiş yüzünden başka bir şey değildir. Kirliliğe neden olan maddeler hemen zehirli bir etki yapmayabilir. Zararlı maddeler genellikle havaya dağılır, sularla taşınır ve toprağa girerek besin zincirine katılır. Ekosistemleri yavaş yavaş bozar ve uzun vadede sistemin dengesini yok eder; bu durumda insanlığın karşı karşıya olduğu tehlikenin boyutu her geçen gün büyümektedir. Görmezlikten geldiğimiz veya umursamadığımız "sanayi atık canavarı"nı her gün, her saat kendi elimizle besleyerek insanlığın ve geleceğimizin sonunu hazırlamaktayız.

En büyük kirlilik kaynakları enerji üretimi için kullanılan fosil yakıtlar (kömür, petrol, gaz) kimya ve tarıma dayalı gıda sanayinin atıkları, yoğun kimyasal gübreler, tarım koruma ilaçlarının kullanımıdır. Bunlara plastik ve diğer bilinmeyen çok zehirli maddelerin katılmasıyla tehlikenin boyutu artmaktadır. Kömür, petrol veya doğalgaz yakan alevli termik santraller atmosfere karbondioksit, metan, daha az miktarda karbonmonoksit, azot ve küllü bileşikler, yanmamış hidrokarbonlar ve kurşun türevleri gibi çeşitli kirlenici gazlar salar. Gerçekte bir santralin termodinamik verimi % 40 dolayısı oldu-



ğundan, üretilen enerjinin yarısından fazlası çevreye ısı olarak yayılır. Dolayısıyla hidroelektrik santrallerinin kurulmasının suların ve atmosferin ısınmasına neden olma gibi kaçınılmaz bir bedeli vardır. Aynı durum ırmak suları ile soğutulan nükleer santraller için de geçerlidir. Irmak sularının ısınması, su içinde çözünmüş halde bulunan oksijen oranının hissedilir ölçüde azalmasına dolayısıyla suların doğal süreçlerle temizlenebilmek olanağının zayıflamasına yol açar. Bunun sonucunda su faunasını tahrip eden ve florayı değiştiren organik bir kirlilik oluşur. Bu yıkım zincirini önlemek için akarsulara yapılacak ısısal katkı su sıcaklığını 24 °C'nin üzerine çıkarmayacak şekilde sınırlandırılmalıdır.

Atmosferde bulunan karbondioksit ve metan gazının düzenli olarak artması sera etkisinin güçlenmesine yani iklimin giderek ısınmasına neden olur. Sanayileşmiş ülkelerde buna küükürtdioksit ve karbonmonoksit gibi zehirli gazlar ile mineral tuzları ve silikatlarla yüklü dumanlar ve tozların salınımı ile tam bir kirlilik oluşur. Bütün bunlar iklimin ısınmasına nedendir; ayrıca da asit yağmurlarının oluşumuna nedendir. Asit yağmurları, birincil kirleticilerin (küükürtdioksit ve çeşitli azotoksitleri) atmosferin üst katmanlarında ikincil kirleticilere (sülfürikasit ve nitrik asit) dönüşmesi sonucu olur. Bu asitler, yağmur ve sis damlacıkları içinde çözünmüş olarak toprağa dökülür. Bu tip asit yağmurları ormanları tahrip eder, gül ve akarsuları asitli hale getirir ve yeraltı sularını kirlendirir.

Çevreyi kirlüten ürünlerin yerine zamanla zararsız ürünler alacaktır, ama ödenecek bedel de oldukça ağır olacaktır. Şimdilerde biyolojik olarak veya ışık etkisiyle bozunabilen yeni plastikler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Termik santrallerde ise çalışma sıcaklığını düşürerek küükürtdioksit ve azotoksit salınımı büyük ölçüde azaltan akışkan yataklı kazanlar gibi yeni temiz teknikler de geliştirilmektedir. Öte yandan kirliliğe yol açan etkinlikleri vergi-

lendirme ve cezalandırma yoluna gidilmektedir; ama bugün oluşan tablo tüm önlemlerin ne kadar yetersiz olduğunu gözler önüne seriyor. Kirlenmeye yol açan bir maddeyi temizlemek için pahalı bir arıtma tesisi kurmaktansa ceza ödemek kimileri için daha avantajlı olarak kabul ediliyor. Eğer bu tür basit mantıkları devam ettirirsek yalnızca insanlığı ve geleceğimizi tehlikeye atmakla kalmaz ileride yaşamımız için gereken yeni bir dünyayı da bulamayız. Halen çok geç olmadan herkesin üzerine düşeni yapmasını bekliyoruz.

Metin Tolun  
Pamukkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi  
Fizik II. Sınıf Öğrencisi/Denizli

## Dünden Bugüne Fizik ve Yaşam

İnsanlık tarihi ile başlayan doğanın gizlerini anlama çabaları, Newton yasaları ile berraklaşan fizik biliminin kurulup yeni çağda hızla ilerlemesine neden olmuştur. Yakın çağda fizikteki gelişmeler ve önemli buluşlar, yeni teknolojik devrimlere yol açarak yaşamımızı derinden etkilemeye başlamıştır. 20. yüzyılın başlarında görecelik kuramının bulunması ve kuantum fiziğinin kurulması ile Newton mekaniklerinin çok ötesine erişilmiş, mikro-evrende elektron gibi çeşitli temel parçacıklar ve bunlar arasındaki etkileşimler fizikçinin denetimine girmiştir. Geçen yarım yüzyıl içinde fizikçiler transistörleri ve lazeri bularak elektronik devriminin temellerini atmıştır.

Fizikçilerin sınır tanımayan ilgi ve gayretleri ile atomların dizilişi insanlığın kontrolüne girmiştir, yeni yapay kristallerin oluşumuna öncülük etmiştir. Bu malzemeler bilgiyi yoğun bir şekilde depolayabilen, pikosaniyeden daha kısa sürede işleyebilen ve ışık sinyalleri ile çalışan bilgisayarları, yeni tür elektronik aygıtları, kayıtsız enerji naklini, raylar üzerinde giden sürtünmesiz trenleri mümkün kılacaktır. Yine 21. yüzyılın başlarında termonü-

kleer füzyon ile enerji sorununun kökünden çözüleceğine kesin gözüyle bakılıyor.

Kısaca özetleyecek olursak; kozmolojide tanımını bulan en büyüktükten, temel parçacıklar fiziğinde zorlanan en küçüğe ve geçmişten geleceğe uzanan sonsuz parametre uzayında araştırma yapan fizik bilimi, sağladığı temel bilgilerle ileri teknolojinin de vazgeçilmez itici gücü olmuştur.

Mustafa Önder- Emrah Pekel-  
Ayhan Öker- Erkan Tekin  
Sivas Lisesi İlafe Öğrencisi Grubu

## Yarım Kalan İşler

Marsta yaşam vardı, yoktu derken şimdide Güneş Sistemi'nin bir başka üyesi olan Venüs'te de yaşam olasılığı gündeme geldi. Bunu ileri süren bilim adamları hâlâ varsayımlarla bir yerlere ulaşmayı planlıyorlar. Görevi insanlığa hizmet olan bu insanların bize yararı getirmeyecek fantastik düşüncelerle yerlerinde saydıkları acı bir gerçektir. Öyleyse amaç; başka yaşam formları araştırmak yerine, Dünya'daki yaşam kalitesini artırmaya çalışmak olmalıdır. Bilimin gerçek amacı da budur. Bilimi insan yaratmış ve kendi hizmetine sunmuştur. Bu yüzden Mars'ta, Venüs'te ya da bir başka gezegende olması beklenen hayat formları bize somut anlamda fazla bir yarar sağlamaz. Sadece bilimin ne kadar hızlı ilerlediğini hatırlatır. Zaten bahsi geçen hayat türü de tek hücreli yaşamdır. Böyle bir hayat formunun insanlığa faydası ne kadar olabilir? Zaten bu olasılığın gerçekleşme payı da çok çok azdır. Bunun nedeni yaşam için gerekli olan tüm materyallerin bir arada bulunmayışıdır. Yani yaşamın direği olan karbon bu gezegenlerde yoktur. Karbonun olduğunu varsayarsak zararlı morötesi ışınları sürecektir tabakasının olmadığını görürüz. Sonuç olarak şu söylenebilir "Bilimin olanaksız diye tanımladığı bir yaşam türünü yine bilimin ısrarla araştırmaya çalışması çok saçmadır". "Olanaksız diye bir şey yoktur" diyen insanlara bilimsel açıdan

bir atomun soygazdan başka bir atoma benzemeye çalışmasının olanaksız olduğunu hatırlatmak gerekir. Daha bunun gibi nice "olanaksız" vardır. Bizim Güneş Sistemimiz'de, sadece bir gezegende hayat vardır. (Yani gelişmiş düzeydeki bir yaşam.) Ama başka galaksiler için bunu söylemek cahillik olur. İşte sorun da buradadır. İnsanlık ve bilim sadece Güneş Sistemi'ndeki gezegenleri araştırmaktadır. Diğer sistemleri inceleyecek teknoloji geliştirilememiştir. Bu yüzden Dünya'ya dönmeli ve gerekli teknolojiyi sağlamak için bilimi geliştirmeliyiz. Ne zaman ki bir uzay aracı içindeki insanlarla birlikte komşu galaksilere araştırma yapmak için gider, işte o zaman başka yaşamları araştırmanın vakti gelmiş demektir. Bilim adamlarının yabancı yaşam merakları o kadar arttı ki; yakında Jüpiter ya da Satürn hakkında bir şeyler düşünmeye başlayabilirler.

Bu yazıyı gökbilimciler biraz kınalabilir; ama bence en doğrusu elindeki bilgiyi somutlaştırıp kullanabilmektir. Dünya'daki tüm yaşam koşulları iyileştirildikten sonra kafamızı yukarı kaldırıp uzayı düşünmeye başlayabiliriz. Bir işi tam yapmadan diğerine geçmememiz en doğru olanıdır. Zira Dünya'nın sorunları her geçen gün bir çığ gibi büyüyor. Bir taraftan savaşlar, katliamlar, sefalet diğer taraftan ozon tabakası, kirlilik ve bunun gibi daha nicece... İleride Dünya'nın başına gelecekler diğer gezegenlerdeki yaşamları ilgilendirmese gerek(!) Artık yaşlanan Dünya'mız için bir şeyler yapmanın zamanı geldi de geçiyor. Başka varlıklarla ilgilenmeyi şimdilik bir kenara bırakıp kendimizle ilgilenelim. Bilim Dünya'yı tamamen kuşattığında, Dünya Güneş gibi parlayacak ve ışığı ancak o zaman diğer dünyalara ulaşacak. Yani zamanı geldiğinde. İnsanlığı Mars'taki yaşamın keşfinden çok AIDS tedavisinin keşfi sevindirecek. İkisi de gerçekleştirilemedi. Ama bir düşünün sizce hangisi gerçeğe daha yakın.

Selçuk Ünver  
Lüleburgaz-Kırklareli



## Matematik Olimpiyatları



Sınıfta 55 öğrenci var. Bütün sınıf Matematik Olimpiyatları sorularına yanıt verdi. Öğretmen yanıtları incelerken hayretle şunu gördü: 1. soruya 1, 2. soruya 2, 3. soruya 3, ..., n. soruya n kişi yanıt vermişti. Kaç soru sorulmuş olabilir? (Kvant'dan)

## Sonsuz Odalı Otel

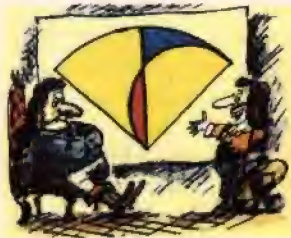
Nisan sayımızda verdiğimiz bu probleme değişik versiyonlarıyla devam ediyoruz.

a) Sonsuz odalı olan otelde bir ara odaların yarısı dolu, yarısı boş hâl aldı. Bunun nedeni otelin önünde Samanyolu pulcularından oluşan kuyrukta n. sırada olana otelin (2n-1). odası verilmesiydi. Örneğin, kuyrukta 574. sırada olan 1147 No'lu odaya çıkmıştı. Çift numaralı odalarda Andromeda'dan gelen zoologlar kalıyordu. Bu nedenle pulculara hep (2n-1). odalar, yani tek sayılı odalar verilmişti. Fakat ertesi gün Andromedali zoologlar otelden ayrılınca otelin yarısı, yani bütün çift Nolu odalar boşaldı. Otelin müdürü kendisini sonsuza ışınlayarak intihar edeceğini söylüyordu. Çünkü galaksi müdüriyeti otelin daima yarıdan fazla dolu olmasını istiyordu. Cin Ruhi öyle bir formül bulduki, otele yeni hiç kimse alınmadan otelin bütün odalarına (sonsuz odaya) birer Samanyolu pulcu yerleştirildi. Aca-ba nasıl?

b) Otelin sonsuz odalarının hepsinin dolu olduğu bir gün otele 999 999 Jüpiterli şair geldi. Otel müdürü 1 No'lu

odada yaşayan Cin Ruhi'nin kapısını çaldı; "Ne yapayım, çıldıracağım" dedi. Ruhi bu problemi de hemen çözdü. Her Jüpiterliye birer oda verildi, tabii kimse otelden atılmadan. Nasıl? (Matematik Dünyası 2(5):1-9, 1992'den modifiye edilerek. Asıl kaynak: Timur Karaçay; Soyut Matematiğe Giriş, MEB, 1975, İstanbul)

## Kral Arthur'un Kalkanı



Kral Arthur, ressamına şu emri verdi: "Bana dairenin dörtte biri biçiminde bir kalkan yap. Kalkanı şu renklere boya: Dürüstlük için sarı, yiğitlik için kırmızı ve bilgelik için mavi." Ressam resimde görülen kalkanı yapıp getirdi; kralın silâhçibaşısı "olmamış, yiğitlik bilgelikten fazla" dedi. Ressam yiğitlik ve bilgelik alanlarının eşit olduğunu kanıtladı. Nasıl acaba?

## Özel Bir Diküçgen

1- Öyle bir yöntem bulunuz ki hipotenüs, kısa dikkenar ve uzun dikkenar aynı sayıya bölünsün (bu 3 sayının ortak bir böleni olsun).

2- Öyle bir yöntem bulunuz ki hipotenüs ve dikkenarların ortak böleni olmasın.

3- Öyle bir yöntem bulunuz ki bir diküçgenin 3 kenarı aralarında asal olsun (ortak böleni olmasın).

## İki Çaydanlık

Ateşin üzerinde A ve B gibi iki çaydanlık var. A'nın burnundan, B'nin kapağından çıkıyor. Hangi çaydanlık daha önce kaynayacaktır?

## Fahrenheit Derecesi

Bilindiği gibi Fahrenheit'in 32 derecesi Celcius'un 0 derecesine ve Fahrenheit'in 212 derecesi Celcius'un 100 derecesine karşılıktır. Fahrenheit ile Celcius derecelerinin aynı rakamı gösterdikleri bir derece olabilir mi?

## Harfematik

ODIN= SOROK/40

## Solen'in Evi

Güzel bir ilkbahar günü, kuşlar ve çiçekler birbirlerine hayatın güzelliğini anlatıp dururken, Cin Ruhi tâa kalbinin derinliklerinden doğan sınırsız bir selin bütün ruhuna yayıldığını hissetti. Matematik Olimpiyatlarında tanımak olanağı bulunduğu Solen'i seviyordu. İnsanların herşeyleri gibi aşkları da kendine özgüdür. Herkes sever; insan ruhunun derinliği ölçüsünde sevdiğinden, büyük ruhlar daha çok sever. Ruhi ve Solen birbirlerinde sonsuzluğu buldular. Ruhi ona şiirler yazıyordu: "Kuşlar mı daha özgür, Gökler mi daha kara?/Neden göçettik bir gün sevgiden,/Doyamadan yazlara?/Sen kır çiçekleri gibi/Yağmurlarla gelen,/Tanrıçalar gibi/Unutulunca ölen/Solen!" Bu sayfalarda artık Solen'e de rastlayacaksınız. Cin Ruhi, cevizlerin koyu yeşil gölgelerinde Solen'e evinin numarasını sorunca şu yanıtı aldı: "Benim evimin numarasından oluşturulabilecek iki basamaklı altı sayı vardır; bütün bu iki basamaklı sayıları bul ve topla. Evimin numarası bu toplamın yarısıdır." Ertesi gece Cin Ruhi ile Solen taraçada, mehtabın altında hayran hayran birbirlerinin görünmeyen yüzlerini seyreliyorlardı. Siz de onlara şöyle bir uğramak ister misiniz? Sokağın adını biz verelim: Ölümsüzlük Sokağı; numarasını da siz bulun. (İpucu: Solen'in ev numarası kaç basamaklı olmak zorunda. Bu iki basamaklıları ab, ac, vb. toplayın). (Şiir Selçuk Alsan'ın *Tanrıça Akşamları* kitabındandır.)

## Olanaksız Dostluklar



35 kişilik bir sınıfta öğretmen "herkes 11 kişiyle dost olsun" dedi. Ne var ki Cin Ruhi "Bu olası değil efendim" diyerek pişmiş aşı soğuk su kattı. Ruhi neden böyle dedi?

## 1'den 9'a

1	2	3	4	5
16	17	18	19	6
15	24	25	20	7
14	23	22	21	8
13	12	11	10	9

Şekilde 1'den başlayıp 9'dan çıkmak üzere öyle bir yolculuk yapı ki geçtiğiniz karelerdeki sayıların toplamı 100 olsun (yalnız yatay ve dikey geçiş var, çapraz geçiş yok).

## Definenin Yeri

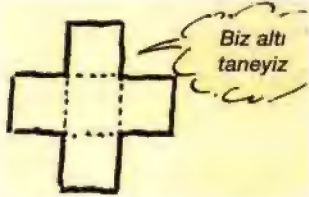


Korsan Tokgöz ölürken mirasçılarına Kuşçmaz Adasına gidip orada gömülü defineyi çıkarmalarını istedi. Adada üç ağaç onlara yardım edecekti: Meşe, karaağaç ve söğüt. Plan şöyleydi: Söğütten meşeye kadar yürü, sonra 90° sağa dönüp geldiğin kadar yol yürü; bu noktaya bir kazık çak. Sonra söğütten karaağaca kadar yürü; 90° sola dön ve söğüt-karaağaç mesafesi kadar yürü;



buraya da bir kazık çak. İki kazığı birleştiren çizginin ortasını kaz; define oradadır. Mirasçılar adaya geldiklerinde baktılar ki meşe ve karaağaç duruyor; fakat söğüt yok (kasırga alıp götürmüş olmalı). Buna rağmen definenin bulunabileceğini kanıtlayın.

## Küpü Kaplamak



Elinizde şekilde görülen artı işareti (veya haç) biçimi 6 kağıt ve bir küp var. Her artı işaretinin yüzeyi, küpün bir yüzüne eşit. Bu 6 adet artı ile küpün tamamını örtebilir misiniz? Nasıl?

## 12 Kibrit



Şekilde 12 kibritle yapılmış 3 kare görüyorsunuz. Kibritleri istediğiniz gibi oynatarak kenarları 1 kibrit uzunluğunda olan 6 kare oluşturunuz. (Quantum, Ekim 1997'den)

## İki Kesir

96/35 ile 97/36 arasında paydası en küçük olan kesiri bulunuz. (Quantum, Ekim 1997'den)

## Şifre

KRIPTAMİNO sözcüğündeki KRI-PTA-MI-NO harf gruplarını alınız. Aynı harflere aynı sayı vermek üzere KRI ve PTA için 3 basamaklı, MI ve NO için 2 basamaklı birer sayı bulun. Yalnız bu 4 sayının her biri bir kare olsun.

## Saatler

Bir adam bir saatçiye 3 saat getirdi ve bunlardan zamanı en doğru gösterenini seçmesini istedi. Saatçi kronometresini çalıştırdığında, 1. saat 11 dakika ilerlerken 2. saat 10 dakika ilerledi. Sonra 2. saat 12,5 dakika ilerlerken 3. saat 12 dakika ilerledi. Sonra 1. saate bakarken kronometreyi çalıştırdı, 1. saat 8,25 dakika ilerlerken kronometre 30 dakika gösterdi. Hangi saat zamanı en doğru gösteriyordu?

## Telgraf Direği

Elinizde yalnız cetvel var; bununla bir telgraf direğinin uzunluğunu nasıl ölçersiniz? (Direğe tırmanmak yok.)

## İrrasyonel ve Rasyonel

Kanıtlayınız ki a ve b gibi öyle iki irrasyonel sayı vardır ki  $a^b$  rasyoneldir.

## İki Kare Toplamı

Bazı asal sayılar iki kare toplamı olarak yazılabilir. Örneğin,  $17=4^2+1^2$ ,  $41=5^2+4^2$ ,  $8^2+5^2=89$ . Hangi asal sayılar iki kare toplamıdır? Bir asal sayının iki kare toplamı olup olmadığını nasıl anlarız? (Bunun tersi doğru değildir; yani iki kare toplamı asal olmayabilir.)

## Mantık Yoluyla Küpkök



19\*83 gibi beş basamaklı bir sayımız var. Sadece mantığınızı kullanarak 15 saniye içinde bunun küpkökünü bulunuz. (Yıldızın hangi sayı olduğunu bulacaksınız).

## Zarifmetik

Elimizde 7 haneli bir sayı var: 4457xyz. 616'yı tam bölen (616'nın tam katı olan) bütün

## Yüz Yüze Bakmak

İlkokul 1. sınıf öğrencileri yan yana tek sıra olmuş. Ace-mi olduklarından "sola dön" emri ile kimi 90° sağa, kimi 90° sola dönüyor. Tabii bu şekilde bazı öğrenciler yüz yüze bakıyor. Öğretmen emir veriyor: "Yüz yüze bakan her öğrenci 1 saniyede 180° geri dönecek". Öğrenciler yüz yüze geldikçe 180° geri dönmeye devam ediyor.

a- Kanıtlayınız ki bir süre sonra yüz yüze olan öğrenci kalmayacak ve 180° lik dönüşler duracaktır (Resim1).

b- Bir öğrenci kendi etrafında en çok kaç kere 180° dönecektir?



c- Dönüşler kaç saniye sonra durur?

d- Sıranın sol ve sağ uçları sonsuza gitsin. Sola dön emriyle sonlu sayıda öğrenci sağa, kalanı da sola dönsün. Yüz yüze gelenlerin 180° geri dönmesi, bu durumda sonsuza dek sürer.

Şimdi şöyle bir kural koyalım: Bir öğrenci yalnız kendisinden sonraki 1. ve 3. öğrenci ona yüzünü dönmüşse 180° geri dönsün. Bu kurala göre, öğrencilerin geri dönüşlerinin bir süre sonra durmak zorunda kalacağını ispatlayın (Resim2) (Harika bir mantık problemi). (Kvant'tan.)



bu gibi sayılar için x, y ve z'yi bulun.

## Mini Problem

$\sqrt{a^2+b^2}$  ifadesinde  $[(b>1) \text{ ve } a \text{ ve } b \text{ doğal sayılar}]$  a ve b'nin en küçük değerleri için problemi çözünüz.

## Taksim

Vitya 3 paket fıstık aldı. Sonra Kolya 2 paket fıstık aldı. Alyoşa geldiğinde dükkanda fıstık kalmamıştı. Üçü mevcut fıstıkları aralarında eşit olarak paylaştılar. Alyoşa'nın Vitya ve Kolya'ya toplam 25 kopek ödemesi gerekiyordu. Alyoşa Vitya'ya kaç, Kolya'ya kaç kopek ödemeliydi?

## Ekşi Salata

Cin Ruhi'nin babası çok akıllıydı; onun için arkadaşları ona Cinne derlerdi (cinlere inandıklarından değil, şaka olsun diye); Cinne, cin

taifesi, cin cemaati demektir; böylece onun tek başına bir cin ordusuna bedel olduğunu anlatmak istemişlerdi. Cinne'nin oğlu gibi tuhaf huyları vardı; örneğin salataya bol sirke ve çok az zeytinyağı koydururdu. Ayrıca sirke ve zeytinyağı aynı şişede olmalıydı. Tabii şişede zeytinyağı üstte, sirke altta dururdu. Cinne, yemeğe misafir gelenlere bu şeyi verir ve "bol sirke, az yağ koy salatama" derdi. Gelen de şaşırır kalırdı. Sirke koyabilmek için zeytinyağının tümünü dökmek gerekirdi. Cinne ne demek istiyordu?





## Geçen Ayın Çözümleri

### Yürüyen Merdiven

1) Merdiven duruyorsa ikisi de aynı sayıda basamak sayar.

2) Merdiven aşağı doğru yürüyor ve çocuklar aşağı doğru koşuyorsa daha hızlı koşan daha fazla basamak sayar; çünkü en alt uçta daha az merdiven kaybolur.

3) Merdiven aşağı doğru yürüyor ve çocuklar yukarı doğru koşuyorsa (bu çok zor bir iştir, sakın denemeyiniz) hızı daha az olan daha fazla basamak sayar (çocuğun hızı merdivenin hızına eşitse, çocuk aynı noktada kalıp sonsuz basamak sayar). Bunun nedeni şudur: Hızı az olan çocuk merdiven üzerinde daha uzun zaman kalacağından, merdivenin üst ucundan daha fazla basamak belirdiğine tanık olur.

### Dirac Problemi

$$\log_2(\log_2 2) = 0$$

$$\pm \log_2(\log_2 \sqrt{2}) = \pm 1$$

$$\pm \log_2(\log_2 \sqrt[4]{2}) = \pm 2$$

...

...

...

$$\pm \log_2(\log_2 \sqrt[n]{\sqrt[n]{\dots \sqrt[n]{2}}}) = \pm n$$

Açıklama

$$-\log_2(\log_2 \sqrt[n]{\sqrt[n]{\dots \sqrt[n]{2}}}) =$$

$$-\log_2(\log_2 2^{1/2^n}) =$$

$$-\log_2(1/2^n \log_2 2) =$$

$$-\log_2 2^{-n} = n \log_2 2 = n$$

2 sayısı yalnızca 3 kere kullanıldı. İki kere log tabanı olarak ve bir kere kök altında.

### Bilgimatik

a) Fare. b) 1 Ocak: Enmiş kalyalar. 2 Eylül: İlk canlılar. 31 Aralık: İlk insan. 31 Aralık saat 23'ü 58 geze: Çağdaş insan. c) Kuzey Kutbundaki Eskimolar daima çiğ et ve balık yer. Eskimo, çiğ et yiyen demektir. d) Goril. e) Dişi için döğüşürken boynuzları birbirine dolanınca. Gencinde boynuzlar daha dalıdır; yaşlıda boynuzlar küçülür. f) Balinaların besini olan plankton soğuk sularda daha boldur. g) Çünkü kutup suları donar. h) Yeterince 140 milyon (Hristiyanlık 112 milyon, Müslümanlık 93 milyon.) i) Pençeleri zayıf olduğundan canlı hayvana saldıramaz. j) Maroken bir çeşit timsah olan krokodil'in derisidir; koltukları kap-

lamada kullanılır. k) Amyant (asbest). l) Danimarkalı Andersen. m) Doğu-Batı demiryolunun yapılışı sırasında kızıldilleri açlıktan öldürmek için binlerce buffalo (yabanı mandası) vurduğu için n) Apaçi kızıldilleri. Şefleri Geronimo, yıllarca Federal Orduya direndikten sonra, 1866'da teslim oldu. o) Kirlarda büyüyen pisi pisi otu. p) Başını kaşıyama-yan kısa bacaklı kuşların başında kuş bitleri (mallophaga) olur. Uzun bacaklı kuşlara ayaklarıyla başlarını kaşıyabilir. r) Asalak olduklarından kanata ihtiyaçları yoktur. s) Kanları 8 saniye içinde buharlaşır, vücutları gazların iç basıncıyla patlar.

### Tablo

Küçük beyaz kareyi kendine paralel olarak kaydırsak mavimsi ve kırmızı alanların toplamı değişmez. Karelerin merkezleri çakıştığında ispat açıkça belli olur.

### Bernoulli Eşitsizliği

Burada Bernoulli eşitsizliği söz konusudur.

$$(1+x)^p \geq 1+px$$

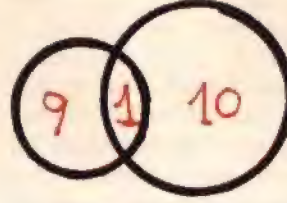
$p > 1$  olduğuna göre Ruhi'nin ilk söylediği sayı daha büyüktür.

### Altı Kurbağa

Kurbağaları şu sırayla sıçratın: 2, 4, 6, 5, 3, 1 (bu sıçramaları aynı sırayla iki kere daha tekrarlayın), 2, 4, 6. Böylece 21 hamlede çözüm olasıdır. Eğer n kurbağa varsa (ve n çiftse)  $(n^2+n)/2$  hamle gerekir; bunların  $(n^2-n)/2$ 'si sıçrama ve n'i basit hareketler olacaktır. Eğer n tekse  $(n^2+3n)/2-4$  hamle gerekir; bunların  $(n^2-n)/2$ 'si sıçrama ve  $(2n-4)$ 'ü basit hareketlerdir. Kurbağa sayısının 6 olması şart değildir, n herhangi bir sayı olabilir, n ne olursa olsun kural şudur: n çiftse çift sayılar 2, 4, 6, 8,... şeklinde yazıldıktan sonra tek sayılar büyükten küçüğe yazılmalı ve bu n/2 kere tekrarlanmalıdır. En son çift sayılar tekrar yazılır. Örneğin, 14 kurbağa için sıra şudur: (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 13, 11, 9, 7, 5, 3, 1); bu sıra 14/2=7 kere tekrarlanır ve sonra 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 bir kere uygulanır. Toplam  $(14 \times 7) + 7 = 105$  hamle gerekir.

n tek olsun; örneğin n=11 alalım. Çift sayılar artan, tek sayılar azalan bir sırayla yazılır: 2, 4, 6, 8, 10, 9, 7, 5, 3, 1; bu seri  $(n-1)/2=5$  kere tekrarlanır; sonra 2, 4, 6, 8, 11, 9, 7, 5, 3 (1 ve 10 yazılmaz) ve en sonra 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 yazılır=73 hamle.

### Hangisi Fazla



Müzikçi sayısı > matematikçi sayısıdır. Matematikçi sayısı=10 (onda biri 1 yapar).

Müzikçi sayısı=11 (onbirde biri 1 yapar).

Müzik bilen matematikçi=1.

Matematik bilen müzikçi=1.

Bu şöyle de çözülür: Hem müzik, hem matematik bilenlerin sayısı x ise matematikçi sayısı 10x ve müzikçi sayısı 11x dir,  $11x > 10x$  olduğundan müzikçi sayısı daha fazladır.

### Üç Ampul

1. Anahtarı çevirip 1 dakika, 2. anahtarı çevirip 5 dakika açık tutarız. Sonra odaya girip ampulleri yoklarız. İlk ampul 1 nolu, sıcak ampul 2 nolu ve soğuk ampul 3 nolu anahtara bağlıdır.

### Doğrunun Parçalanması

10 nokta 9 eşit mesafe, 100 nokta 99 eşit mesafe yaratır. doğrunun uzunluğu x ise,  $L=x/9$  ve  $L=x/99$  dur.  $L=99/9=11$ 'dir.

### A, B, C'li Toplama

$$19+98+81=198$$

### Sınıf Klüpleri

35-10=25. O halde matematik ve usta eller klüplerine üye olanların sayısı 25. Matematik klübü+usta eller=20+11=31. 31-25=6. O halde 6 öğrenci her iki klübe de üye. 14 öğrenci yalnız matematik, 5 öğrenci yalnız usta eller klübüne üye.

### 6 Yarım Daire

İkisi de aynı olup  $\pi \cdot AB/2$  kadardır. Büyük yarım dairelerin yarıçapı  $R_1$  ve  $R_2$ , küçük yarım dairelerin  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$  ve  $r_4$  olsun.  $S_1 = \pi R_1 + \pi R_2 = \pi(R_1 + R_2)$ .  $2R_1 + 2R_2 = AB$  olduğundan  $R_1 + R_2 = AB/2$ .  $S_1 = \pi \cdot AB/2$ .  $S_2 = \pi r_1 + \pi r_2 + \pi r_3 + \pi r_4 = \pi(r_1 + r_2 + r_3 + r_4)$ .  $2r_1 + 2r_2 + 2r_3 + 2r_4 = AB$ 'den  $r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = AB/2$  ve  $S_2 = \pi \cdot AB/2$

### İki Zar Problemi

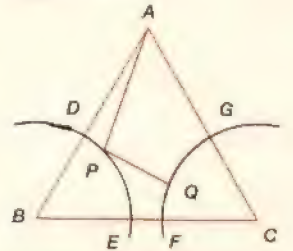
a) 17. yüzyıl salonlarında şans oyunlarına fazla yer verildi. Bu salonların tutkuncularından biri Şövalye Méré idi. Bu problem Şövalye Méré tarafından

Blaise Pascal'a sorulmuştur. Pascal (1623-1662) daha 12 yaşındayken boş zamanlarında Euclide'in Elemanlarını okuyordu; kalan zamanlarında da Latince çalışırdı. Pascal şans oyunlarına ışık tutan Olasılıklar Hesabının (probabilite) temellerini atmış, "eğlence matematiğine" de büyük önem vermiştir. (Eğlence matematiğini matematikten saymayıp hor görenlere Euler, Pascal, Fermat ve Lucas'ı okumalarını tavsiye ederiz). Pascal sihirli kareler, "şekilli" sayılar (üçgen sayılar, piramidal sayılar), Pascal üçgeni vb. üzerinde çalışmıştır. Bu problem nedeniyle Pascal ve Fermat arasında bir hayli mektuplaşma olmuştur.

Zorluk şuradadır: Bir kişi oyunların 2/3 ünü kazanmıştır, fakat 64, 3'e bölünmez. Pascal'ın çözümünü şöyledir: "Eğer birinci oyuncu 4 oyundan üçünü kazansaydı 64 altını alırdı; 4 oyundan 2'sini kazansaydı eşitlik olurdu ve 32 altın alırdı. Demek ki 3 oyundan ikisini kazanan, bir defa en az 32 altını hak etmiştir. Pascal'a göre, bu oyuncu kalan 32 altının da yarısını hak etmiştir; çünkü kazanma şansının en az % 50 olduğunu kanıtlamıştır; bu nedenle 3 oyundan 2'sini kazanan  $32 + (32/2) = 48$  altın almalıdır.

b) 25 kere atmalıdır. 6-6 gelme şansı 1/36, gelme şansı 35/36 dir.  $(35/36)^{25} = 0,4944$ . Ancak 25. atışta kazanmama şansı 0,5'in altına düşecektir.

### Mayın Tarlası



Üçgenin bir kenarının uzunluğu L ise cihazın etki yarıçapı  $R = L/\sqrt{3}$ 'dür. Cihazı kullanan A'da olsun. B ve C merkezli ve R yarıçaplı daireleri çizelim; böylece DE ve FG yaylarını elde edelim. Mayın patlatıcısının tabii ki BDE ve FCG alanları içine girmesine gerek yoktur; DE ve FG yayları üzerinde kalması yeterlidir. A'dan bir ışının kalktığını düşünelim ve bu ışın için en kısa yolu arayalım. Bunun için DE'yi konveks (dışbükey) bir ayna kabul edelim. APQ yolunun minimum olması için P, Q ve C aynı



doğru üzerinde bulunmalıdır. Demek ki AP ışını DE konveks aynası üzerinde yansdıktan sonra C'den geçmelidir. Bunun içinse APB ve BPC açıları eşit olmalıdır. Bu ise P noktasının DE yayının tam ortasında olmasını gerektirir.

### İkinin Üsleri

$0+1+2+3+4+5+6+7+8+9=45$  yapar. 45, 9 ile bölündüğü için böyle bir sayının 9 ile bölünmesi gerekir. Oysa 2 sayısının herhangi bir üssü, ancak 2 sayısının daha küçük üslerine bölünebilir; 9'a bölünemez.

Bu nedenle 2'nin böyle bir üssü olamaz.

### Dikkenar+1= Hipotenüs

Ardışık (aralarındaki fark 1 olan) iki doğal sayı alalım, bunlara m ve n diyelim. Örneğin m=6 ve n=5 olsun.  $X=m^2-n^2$ ,  $Y=2mn$  ve  $Z=m^2+n^2$  yi yazalım.  $X=6^2-5^2=11$ ,  $Y=2.6.5=60$ ,  $Z=6^2+5^2=61$ . Görüldüğü gibi  $60+1=61$ ,  $11^2+60^2=61^2$ . Bu yöntemle bunlara benzer sonsuz sayı elde edebiliriz. m=2 ve n=1 için 3, 4 ve 5; m=3 ve n=2 için 5, 12 ve 13; m=4 ve n=3 için 7, 24 ve 25 vb. (hepsinde hipotenüs -1 = uzun dikkenar).

### Hipotenüs

m ve n gibi iki ardışık sayı alarak  $X=m^2-n^2$ ,  $Y=2mn$  ve  $Z=m^2+n^2$  yi elde edelim. X,Y ve Z bir diküçgenin 3 kenarındır. Bu durumda daima  $Y+1=Z$  olur. Şimdi bulduğumuz X ve Y yi m ve n gibi kullanarak yeni bir X, Y ve Z kümesi bulalım. Bulacağımız yeni Z kare olacaktır.

Örnek: m=3 ve n=2 ile X=5, Y=12 ve Z=13. Şimdi m=12 ve

### Bir açıklama

342. sayımızda yayınladığımız Asansör bil-mecesi birkaç okurumuzda soru işaretleri yaratmış; biraz daha ayrıntılı olarak yanıtı veriyoruz: "Asansör aşağıya inmek üzere harekete başladığında, vücudumuz henüz asansörün aşağı inme hızını kazanmamıştır; bu nedenle kendimizi hafiflemiş hissederiz. Az sonra vücudumuz asansörün hızını kazanmıştır ve serbest düşme yapmak, yani asansörün hızıyla değil, yerçekimi ivmesiyle (asansörden çok daha hızlı) aşağı inmek (daha doğrusu düşmek) istemektedir; asansörün zemini buna izin vermediğinden tabanlarımız asansör zeminine bir basınç uygular; yani ağırlığımız artar. Yukarı çıkışta bunun tersi olur. Asansör aşağı serbest düşerken içindeki adamın ağırlığı sıfır olur; bu yerçekimsizlik durumudur.

### İki Bisiklet Problemini Açıklama

335. sayımızda çıkan bu problemin yanıtı doğrudur. Birkaç okuyucumuz anlayamamış; biz de açıklama getiriyoruz: Küçük bisikletin teker yarıçapı r ve dakikada dönüş sayısı N, büyük bisikletin R ve n olsun. Bir t zamanda

her iki bisiklet L kadar yol gitsin.  $2\pi R \cdot n = 2\pi r \cdot N$  den  $R/r = N/n$  bulunur.  $R/r = N/n = 2$  olsun.  $N = 2n$ 'dir. n dönüşte büyük teker  $2\pi R \cdot n$  kadar yol gider;  $R = 2r$  olduğundan bu  $4\pi r n$  kadar yol demektir. N dönüşte küçük teker  $2\pi r \cdot N$  kadar yol gider;  $N = 2n$  olduğundan bu da  $4\pi r n$  kadar yol demektir. Bir dönüş için geçen zaman büyük için t/n ve küçük için t/N dir.  $N = 2n$  olduğundan küçük tekerin bir dönüşü için geçen zaman, büyük tekerin bir dönüş için aldığı zamanın yarıdır. Dinamo tekerleğin lastik kısmıyla temas halinde olup onunla beraber, fakat ondan çok daha hızlı döner. Küçük bisiklet  $2\pi r$  yol gittiğinde dinamo 60 kere dönsün ve bu bir zaman birimi alsın. Büyük teker bir dönüşte  $4\pi r$  yol gittiğinden 1 zaman biriminde 1/2 dönüş yapar ve  $2\pi r$  yol gider. Hem büyük, hem küçük teker bir zaman biriminde  $2\pi r$  yol gitmekte ve bu sırada dinamo 60 devir yapmaktadır. Demek ki 1 zaman biriminde her iki dinamo da eşit elektrik oluşturur. Dinamonun 60 kere dönüşünü küçük teker 1, büyük teker 1/2 dönüşte sağlar. Her iki halde de eşit zaman birimlerinde dinamo dönüş sayısı, yani akım aynı demektir.

n=5 alalım;

$X=119$ ,  $Y=120$ ,  $Z=169=13^2$ .  $119^2+120^2=169^2=(13^2)^2=13^4$ .

Bir diğer örnek: m=6 ve n=5 den  $X=11$ ,  $Y=60$  ve  $Z=61$ . m=60 ve

n=11 alarak  $X=3479$ ,  $Y=1320$  ve  $Z=3721=61^2$ .  $3479^2+1320^2=3721^2=(61^2)^2=61^4$ .

Bir diküçgende en fazla 1 kenar 4. kuvvet olabilir. Z=m ve Y=n alırsak bu defa en kısa kenar (X) kare olur. Örnek: m=2 ve n=1 den  $X=3$ ,  $Y=4$  ve  $Z=5$ . Şimdi m=5 ve n=4 alalım,  $X=9$ ,  $Y=40$  ve  $Z=41$  olur.  $X=9=3^2$  dir.  $9^2+40^2=41^2$  veya  $(3^2)^2+40^2=41^2$ , yani  $3^4+40^2=41^2$ .

### Bakır Paralar

Sol kefeye 5 lira, sağ kefeye 2 ve 3 lira koyarız. Terazı dengedeyseniz 1 lira sahtedir. Kefelerden biri aşağı inerse, sol kefeye 3 lira, sağ kefeye 1 ve 2 lira koyarız; şimdi terazi dengedeyseniz 5 liralık sahtedir. Sağ kefe hem 1., hem de 2. tartıda yukarı gittiyseniz veya hem 1., hem de 2. tartıda aşağı indiyseniz 2 lira sahtedir. Sağ kefe 1. tartıda yukarı, 2. tartıda aşağı gittiyseniz veya 1. tartıda aşağı, 2. tartıda yukarı gittiyseniz 3 lira sahtedir.

### Sonsuz Odalı Otel

1. Rühi "beni 1 nolu odaya koyun" dedi. "1'dekini 2'ye, 2'dekini 3'e, 3'dekini 4'e,..., ya-

ni bütün müşterileri birer numara ileriye kaydınn. Oda sayısı sonsuz olduğundan hiçbir müşteriyi çıkartmak gerekmez."

2. "1 no'dakini 2 no'ya, 2 no'dakini 4 no'ya, 3 no'dakini 6 noya, genel olarak n no'dakini 2n no'ya yerleştirin." Bu şekilde sonsuz sayıda olan bütün tek numaralı odalar boşaltılıyordu; çünkü 1,3,5,7,9,11... no'lu odalara nakil yapılmamış, bu odalardakiler 2,6,10,14,18,22... no'lu (çift no'lu) odalara nakledilmişti. Nakledildikleri her çift no'lu oda boştu; çünkü örneğin 2,6,10,14,18,22 no'lu odalar 4,12,20,28,36,44... no'lu odalara nakolmuştu.

## Brıç

Okan Zabunoğlu

## Fantaziya

G/Yok	▲DT8		
	♥DT9843		
	♦32		
	♣32		
▲V976543		K	▲-
♥A		B	♥RV7652
♦98765		D	♦4
♣-		G	♣987654
	▲AR2		
	♥-		
	♦ARDVT		
	♣ARDVT		
Batı	Kuzey	Doğu	Güney
3▲	P	P	4▲
Kontr 5♥		P	5▲
P	P(?)	P	

Deklarasyonda bir anlaşmazlık olduğu kesin; rakibin çok muhtemel 7'li rengini koz yaparak 5 seviyesinde oynamak bilginli bir eylem olabilir mi? Her neyse, deklarasyondaki anlaşmazlığın sebeplerini bir yana bi-

rakarak 5▲ kontratının akibeti ile ilgilenelim.

Batı elinde 7 adet koza sahip olmanın da verdiği rahatlıkla ve kontrsuz 5 batı ile 6 batının pek fark etmeyeceği hissiyle, fazla kafa yormadan ♥A atak etti. Deklaran ♥A'ına ▲2'li ile çaktı ve ♦'ları çekmeye başladı; baktı kimse çakmıyor, hepsini çekti, sonra da ♣ çaka ♥ çaka alabildiğince löve topladı. Bir sayalım: 5 ♦, 3 koz elden 3 koz da yerden, toplam 11 löve. Aaaa, 5▲ tam olmuş.

Batı koz atak etmediğine mi yansın, yoksa rakibin 6 minör kontratlarının battığına mı? Kuzey-Güney'in yapabileceği tek bir işlem var, o da 6SA.

[Bu el Victor Mollo'nun "Bridge in the Fourth Dimension" adlı kitabından alınmıştır].

### Geçen Sayıdan

K/K-G	▲32		
	♥DV98		
	♦R65		
	♣VT85		
		K	▲85
B		D	♥763
		G	♦DT97
			♣RD92

Ankara'lı brıççi Doğan Üzümler tarafından bana iletilen bu elde Batı tarafından 5▲ oynanmakta, atak: 6'lı. Nasıl oynanmalı?

Atağı elden alır, bir koz daha çekip kozları bitirir ve ♥A, ♥D oynarız. ♦D'ını Güney kazanıp ♥ dönerse, As koyar. ♣A'a gider ve ♥T'luya ♥ kaybımızı atarken ♦9'luyu da sağlarız. ♦D'ını Kuzey kazanıp ♣ dönerse, As koyar ve ♥T'lu oynayıp ♣ kaybımızı atarız.

### Nasıl Savunmalı?

▲T3		K	▲AD9
♥AD			♥542
♦AD		B	♦T954
♣RDVT987		G	♣A32

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	P	P	1SA
3▲	Kontr	P	4♥
P			

Güneyin 1SA açısı dengeli el ve 15-17 puan göstermektedir. Batının 3▲ deklaresi "blokatif"dir; en az 6'lı ♠ ve zayıf el vaat eder. Kuzeyin 3♥'e kontrü "negatif"dir; diğer renklere tolerans gösterir.

Güney tarafından ulaşılan 4 1'e Batı ♠A atak eder ve ♥R'yı da çekip ♦D ile devam eder. Deklaran ♦D'ına yerden ♥D ile çakar. Sıra Doğuda? Doğulu olarak bu löveye hangi kartı oynarsınız?







Vf5 35. b3 Kc3 36. Vd2 Kc2 37. g4 Ah4 38. gxf5 Axf3+ 39. Şh1 Axd2 40. Ke2 Ac4 41. Kxc2 Axe3 42. Ke2 1-0

**Topalov, V-Kramniş, V**  
**ECO D58**

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 d5 4. Ac3 Fe7 5. Fg5 h6 6. Fh4 O-O 7. e3 b6 8. Fe2 Fb7 9. Fxf6 Fxf6 10. cxd5 exd5 11. b4 e6 12. O-O a5 13. b5 c5 14. Ke1 Ke8 15. Ke1 Ad7 16. g3 Af8 17. Aa4 c4 18. Ff1 Vd6 19. Fg2 Kad8 20. h4 Ae6 21. Ac3 g6 22. Ad2 Fa8 23. h5 g5 24. Af1 Fe7 25. g4 Vd7 26. Ag3 Ag7 27. a4 Fb4 28. Fh3 Fb7 29. Vc2 Fd6 30. Af5 Axf5 31. gxf5 Fb4 32. Şg2 Vd6 33. f3 Ke7 34. Ke2 Kde8 35. Kce1 Vf6 36. Fg4 Fd6 37. Vd1 Fb4 38. Vc2

Kd8 39. Kd1 Fe8 40. e4 Fxc3 41. e5 Kxe5 42. dxe5 Fxe5 43. Kde1 Fe7 44. Ke8+ Şg7 45. Kxd8 Fxd8 46. Kd1 Fb7 47. f4 d4+ 48. Ff3 d3 0-1

**Svidler, P-**  
**Kasparov, G**  
**ECO B85**

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe2 e6 7. O-O Fe7 8. a4 Ac6 9. Fe3 O-O 10. f4 Vc7 11. Şh1 Ke8 12. Ff3 Kb8 13. g4 Ad7 14. Fg2 b6 15. g5 Fb7 16. Vg4 Ff8 17. f5 exf5 18. Vxf5 Ade5 19. Ad5 Vd8 20. Ab3 Ae7 21. Vf4 Kc8 22. Ad4 Axd5 23. cxd5 Vd7 24. b3 g6 25. c4 Ke7 26. Fg1 Kce8 27. Kae1 Fg7 28. Vg3 Vc7 29. Kd1 Ad7 30.

Kde1 Ac5 31. Ac6 Kxe1 32. Kxe1 Kxe1 33. Vxe1 Axb3 34. Ve8+ Ff8 35. Fh3 Aa5 36. Vd8 Vxd8 37. Axd8 Fa8 38. Ff1 Ab7 39. Axb7 Fxb7 40. Fxb6 h6 41. h4 hxg5 42. hxg5 Fe7 43. Fe7 Şf8 44. Şh2 Şe8 45. Fh3 Fxg5 46. Fxd6 Fe7 47. Fe5 Fe5 48. Ff6 a5 49. Şg3 Fa6 50. Ff1 Fe8 51. Fd3 Şd7 52. Şf4 1/2-1/2

**Shirov, A-Topalov, V**  
**ECO B42**

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cxd4 4. Axd4 a6 5. Fd3 Vb6 6. Ab3 Vc7 7. Ve2 Af6 8. Ac3 d6 9. f4 Fe7 10. e5 dxe5 11. fxe5 Afd7 12. Ff4 Ac6 13. O-O Adxe5 14. Kae1 Vb6+ 15. Şh1 Axd3

16. Vxd3 O-O 17. Vg3 Şh8 18. Fe7 Va7 19. Aa4 f6 20. Fb6 Vb8 21. Fe7 Va7 22. Ab6 e5 23. Axa8 Vxa8 24. Kd1 Ke8 25. Fd6 Fd8 26. Ac5 b6 27. Ae4 Ad4 28. Fxe5 Af5 29. Vg4 Ae3 30. Vh5 Kg8 31. Vf3 Axd1 32. Ad6 Va7 33. Axc8 Vd7 34. Ad6 1-0

**Svidler, P-Ivanchuk, V**  
**ECO B85**

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe2 e6 7. O-O Fe7 8. a4 O-O 9. f4 Vc7 10. Şh1 Kd8 11. Ff3 Ac6 12. Fe3 Ae5 13. Fe2 b6 14. Ve1 Ac4 15. Fc1 Fb7 16. b3 Aa5 17. Ff3 Ad7 18. Fb2 Ff6 19. Kd1 Kac8 20. f5 Fxd4 21. Kxd4 Ac6 22. Kd2 Ace5 23. fxe6 fxe6 24. Fe2 Ac5 25.

## Dünya Satranç Şampiyonları



**Garry Kasparov**

Kimilerinin dünyanın en iyi oyuncusu olarak kabul ettiği Kasparov, satrançla ilgisi olmayan kişiler tarafından bile tanınıyor. Bu kadar çok tanınmayı son zamanlarda IBM'in bilgisayarıyla yaptığı maçlara borçlu olsa da, Kasparov'un aslında çok önceden haklı bir üne sahip olduğu görülebilir.

1963'te Azerbaycan'ın başkenti Bakü'de doğan Kasparov'un annesi ve babası onun bir müzisyen olmasını istiyordu; ancak bir gün, 6 yaşında olan Garry'nin kendilerinin çözemediği bir satranç problemini çözmesi, hayatını önemli bir şekilde etkiledi. 7 yaşında "birinci kategori"ye ulaşan Kasparov, bir yıl sonra "usta adaylığı" için gerekli koşulları tamamladı. 1973 yılında eski Dünya Şampiyonu Dr. Mikhail Botvinnik'in "antreman

"Garik" olarak bilinen harika çocuğu yine Rus olan Karpov'la dört kez Dünya Şampiyonluğu ünvanı için karşılaştı. 1984-1990'a kadar süren bu dört karşılaşmanın ilkinin olaylı bir şekilde Karpov kazanıp ünvanını korurken sonraki üç karşılaşmayı arka arka kazanan Kasparov en büyük olduğu nu göstererek satranç dünyasındaki yerini aldı. 1993'te FIDE'yi reddederken Profesyonel Satranç Kurumu, PCA'yı (Professional Chess Association) kurdu. Kasparov şu an hâlâ PCA Dünya Şampiyonu.



Gazza diye başka birtakım adı bulunan Kasparov'un oyun tarzı Küba'lı Capablanca'ya benzer. Özellikle, yaratıcı ve tahayyül çok iyi algılayarak oynar. Orta oyunda strateji değiştirmede üstüne yoktur ve incelikli hamleleriyle kazanmak için herşeyi yapar.

Dört kitap yazan Kasparov, Doğu Avrupa'da postmodern, eğitim ve sosyal reformlar üzerine uluslararası bir konuşmacı olarak kabul ediliyor. Davos'ta yapılan Dünya Ekonomi Forum'u'na da sık sık davet edilen bir konuşmacı.

Şu an 35 yaşında olan Kasparov hiç hız kesmeyecek gençler hâlâ kök söktürüyor. Onu yenmenin bir olay olduğu günümüzde FIDE listesinde, şimdiye kadar elde edilen en yüksek ELO puanıyla (2800'ü aşan) hâlâ bir numara.



## Satranç Dünyasından İlginç Notlar

Bir turnuvada oynanan en kısa oyun Gibaud ve Lavad arasında 1924 yılında Paris'te oynandı. Hamleler;

1-d4 Af6 2. Ad2 e5 3. dxe5 Ag4 4-h3. Ae3

Beyaz terk eder; çünkü ya Vezir'i ni kaybeder ya da At'ı alırsa Vh 4 ile mat olur.

Ernest Grunfeld hayatı boyunca turnuvalarda yalnızca bir kez 1. e4 oynadı (1929 Carlsbad'de. Capablanca'ya karşı). Neden 1. e4 oynamaktan kaçındığı sorulduğunda, "açılışlarda hiçbir zaman hata yapmam" yanıtı veriyordu. Diğer yandan bugünlerde 1. d4 en güçlü açılış olarak kabul edilse de Morphy ve Fischer, bu hamleyle hiçbir oyuna başlamadı. Satranç dünyasının en değerli oyuncularından biri olarak kabul edilen Fischer bu konu üzerine şöyle diyor: "1824'deki oyuncular bugünkü oyuncuların akıllarında tutulmaları gereken çok değerli bir bilgiye sahipti; 1. d4 size hiçbir şey kazandırmaz".

Rusya'da satrança o kadar çok değer veriliyor ki, okullarda öğrenciler satranç dersli görüyor. Ama körleme satranç oynamak hukuken yasaklanmıştır.

Nasil satranç ustası olunur konulu kitap yazan Franz Gutmayer Almanya satranç turnuvasını hiçbir zaman kazanamadığı gibi ustalık konusunda da bir gelişme elde edemedi.

1851 yılında Dünya Satranç Şampiyonu A. Anderssen'ken Dünya Dama Şampiyonu benzer isimli A. Anderson'du.

Philidor hiçbir zaman kendi adını taşıyan Philidor savunması yapmadı.

Satranç dünyasında ünvanını en uzun süre koruyan William Steinitz'di.

28 yıl boyunca Dünya Şampiyonu olan Steinitz'i deviren Dr. Emanuel Lasker'de hayli dişli çıkıp ünvanını 27 yıl boyunca korudu.

Birinci Dünya Savaşı'ndaki bombalamalarda aklını kaybeden Rus ustası İljın Genevsky satrançı en baştan taşlarını nasıl hamle yaptığını öğrenerek tekrar satranç oynamaya başladı.

Bir satranç oyunu iki hamlede kazanılabilir işte hamleler;

1- f4 e6 2. gh Vh4 mat.

1936 yılında. Rusya Kadınlar Satranç Şampiyonluğu elemelerine 10 000 kadın katıldı.

Baden-Baden'de 1870 yılında yapılan turnuvada Anderssen Steinitz'i 2-0, Steinitz Neumann'ı 2-0 ve Neumann da Anderssen'i 2-0 yendi. Hangisi birbirinden iyi.

Daniel Herwitz tam bir satranç delisiydi. Satranç taşları ve desenleriyle bezenmiş gömlek, kravatlar giyor ve haftanın yedi gününü Café'de la Régence'de satranç oynuyordu. Morphy'le yapacağı bir maç hasta olduğu ileri sürerek çıkmadı. Hayranları onu Café de la Régence'de satranç oynayarak dinlenirken buldular.

Dr. Emanuel Lasker, Dr. Tarasch'la yapacağı Dünya Şampiyonluğu hazırlıklarını Edward Lasker'le günlük olarak oynadıkları Go oyunuyla hazırlanmış.

1891'de Manhattan Satranç Klubü'nde ilginç bir turnuva oynandı. Kellere karşı saçıllar. Turnuva sonunda keller 14-10 galip geldi.

Yukarıdaki benzer bir turnuva New Orleans Satranç Klubü'nde yapıldı. Evliler ve bekamları karşılaştığı turnuvayı bekamlar sürdürdükleri sultanlığı göstermesine 8-4 kazandı.





## İlettikleriniz

### Bilim ve Teknik'i Seviyorum

Öncelikle TÜBİTAK'a böyle bir dergi yayınlayıp, birçok kişiyi aydınlatığı için teşekkür ediyorum.

13 yaşındayım, Sami Evkur'an Anadolu Lisesi'ne gidiyorum. Derginize çok geç abone oldum (355. sayıdan itibaren), fakat dergileriniz sayesinde çok aydınlandım. Bilim ve Teknik'i, öğretmenime vermek üzere hazırladığım yazılarımda kullandım. Bilim ve Teknik'i çok severek okuyorum, başarılarınızın devamını diliyorum...

Barış Narin  
Bursa

### Bilim ve Teknikle Uza'yı Anlamak

17 yaşında, Bilecik Bozüyük ilçesinde T.E.M.L'nin Teknik Lise bölümünde okumaktayım. Bilim ve Teknik dergisini bir yakınımın tavsiyesi ile tanıdım. Yaklaşık 7 aydan beri takip ediyorum ve bana çok faydası olduğunu belirtmek isterim. Arkadaşlarıma ve diğer kişilere Bilim Teknik'i tavsiye ediyor ve benim bilgi haznemi nasıl genişlettiğini, diğer konulara karşı bakış açımın nasıl değiştiğini anlatıyorum.

Bilim Teknik dergisini aldığım ilk gözüme çarpan Gökyüzü bölümü olmuştur. Evreni o kadar güzel anlatıyorsunuz ki her türlü bilgiyi elde etmek mümkün oluyor. Bu yüzden gökyüzüne hayranlığım gün geçtikçe artmakta. Daha önceleri gökyüzünü Güneş Sistemi olarak bize okulda öğrettikleri için daha fazla bilgim olmamıştı. Fakat Bilim Teknik'in sayesinde diğer gezegenler, uzay cisimleri ve diğer birçok olayı tanıma fırsatım oldu. Gökyüzü bölümünü çevremdekilere anlattığımda onların da ilgisini çekiyor.

Ülkemizde uzaya gereken önem verilmiyor, gökyüzünü inceleyen çok fazla yer olmadığına biliyorum. Ama, eski yıllarda gökyüzüne olan hayran-

lık insanoğlunu gökyüzünü incelemeye itmiştir. Uluğ Bey, Nasîriddin Tûsi ve Bîrûnî'nin çalışmaları sonucu Ay haritasında bazı bölgelere onların adları verilmiştir. Bugünkü yıllara gelindiğinde teknoloji o kadar gelişti ki artık Mars'a da insanoğlu ayak basacak duruma geldi.

Bilim ve Teknik dergisine uzay ve gökyüzü çalışmalarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca ülkemizde uzay, gökbilimin gelişmesini ilerlemesini temenni ederim. Gökyüzü bölümünü hazırlayanlara da çalışmalarında başarılarının devamını dilerim.

Erdiñ Şen  
Pazarcı/İzmir

### Uzayla İlgileniyorum

13 yaşında bilime çok meraklı bir Bilim Teknik dergisi okuyucusuyum. Fethiye Kemal Mumcu Anadolu Lisesi'nde okuyorum ve "Uzay" ile ilgili konularla yakından ilgileniyorum. Ama ne yazık ki öğrenmek istediğim birçok şeyi öğrenemiyorum.

Derginizi yaklaşık 2-3 yıldır takip ediyorum. Özellikle uzay ve gezegenler ile ilgili konuları büyük bir dikkat ve merakla okuyorum. Üstelik sadece derginizi almakla da yetinmeyip, TÜBİTAK Çocuk kitaplarının yaklaşık hepsini alıp, okudum ve gerçekten çok etkilendim.

Yalnız sizin, derginizde yer verdiğiniz uzay ve gezegen konularını, derginizi okuyan küçük yaşta çocukları düşünerek, biraz daha basit bir dille anlatmanızı istiyorum. Ayrıca bana bu konularla ilgili yazı ve resim gönderirseniz, uzayın derinliklerine inmeme yardım etmiş olursunuz.

Bize bilmediğimiz birçok şeyi öğrenme fırsatı verdiğiniz için sevgili Bilim ve Teknik dergisi hazırlayıcılarına çok teşekkür ederim.

Enise Baltaş  
Ratıkent/Ankara

### Aklın Yolu Bir, Gönlün Yolu Çeşit Çeşit

Günlük hayatta sıkça şu sözlerle şahit oluruz. "Aklını kullan. Akıllı adam. Akıllı ol. Akıl yaşıta değil, baştıdır." gibi. Evde anne, babamız nasihat eder, önümüze bakarak dinleriz. Okulda öğretmenimiz nasihat eder, sıraya bakarak dinleriz. Camide imam vaaz verirken başımızla onaylayarak dinleriz. Evden çıkınca anne, babamızın nasihatları uçar gider kendi bildiğimizi yaparız. Dersten çıkınca öğretmenin anlattıkları orada kahr. Derste öğrenciler, öğretmen bir soru yönelttiğinde bana sormasın diye saklanacak yer arar. Öğretmen dersini işlerken öğrencilere bilgeliğini ispatlamaya çalışan bilge kişi rolü oynar sanki. Öğrenciler öğret-

menin anlattıklarını onaylayan robot gibidir. Neden her zaman ne yapacağımızı birileri bize söyleme ihtiyacı duyuyor. Kendi başımıza ne yapacağımızı bilmiyoruz muyuz? Akılsız mıyız? Mevlana'yı, Yunus Emre'yi, Atatürk'ü bu millet çıkarmadı mı? Tarihimizdeki büyük şahsiyetleri incelediğimizde bu insanların toplumu etkileme güçlerini insanların gönüllerine hitap etmelerinden aldıklarını görürüz. Bugün de yapılması gereken budur. Şu anda Türkiye'nin her alanda fazlasıyla yetmiş elemanı bulunmamaktadır. Bize düşen artık insanımıza güvenerek, cesaretlendirmek, hedef göstermektir.

Artık nasihat etmeyi bırakıp, örnek olalım.

Mustafa Gökmen

A.Ç.E.M. ve 4. Akşam Sanat Okulu Md. Yard.

### Astronomi

16 yaşındayım ve Melikgazi Lisesi II. Sınıf öğrencisiyim. Derginizi 1 yılı aşkın bir süredir izliyorum. Derginizin içeriği ve baskı kalitesinden son derece memnunuz. Başarılı çalışmalarınızın devamını dilerim.

Size bu mektubu yazmamın nedeni, popüler ve çok tercih edilen bölümler olmasa da "astronomi ve uzaybilim ile uzaybilim ve teknoloji" adı altındaki, iki farklı bölüm hakkında bilgi edinmek istememdir. Bu bölümleri eğitim koşulları ve sunduğu iş olanakları açısından değerlendirilmesini rica ediyorum.

### Mektuplaşmak İsteyenler...

#### İngilizce

Burcu Sarıçoban  
Erbap Mah. Kartal Cad.  
No:9 Çifteler/Eskişehir

Sinem Kaya  
Tirebolu sok. 32/12  
Y.Ayrançı/Ankara

#### İngilizce-Bilgisayar

Tevhide Eskin  
Karamanlı Mah.  
Mutlu Sok. 33/8  
14100 Bolu

#### Felsefe

Nail Albayrak  
Cumhuriyet Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi  
Çevre Müh. Böl.  
58060 Sivas

#### Şiir-Felsefe

Ertuğrul Tama  
Cumhuriyet Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi  
Çevre Müh. Böl.  
58060 Sivas

#### Almanca-Astronomi-Felsefe

Yunus Emre Ün  
Kızılay Erkek  
Öğrenci Yurdu  
Adliye Karşısı  
Samsun

#### Çevre Kirliliği

İsmail Yücekaya  
Cumhuriyet Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi  
Çevre Müh. Böl.  
58060 Sivas

#### Edebiyat

S. Ata Güler  
Gömeç Sok.  
Akis Apt.  
21/15 Acıbadem  
Kadıköy/İstanbul

#### Genel

Şevket Coşkun  
Kantarlı Köyü  
(Reyhan Gıda Pazarı)  
Atatürk Cad.  
Hemşin/Rize

İbrahim Çetin  
Atatürk Öğrenci Yurdu  
3. Blok Z/21-4  
Dikimevi/Ankara

#### Matematik

Zeynep Ünsal  
SEKA Hizmet Evleri 9/7  
14200 Bolu

Ali Hançer  
Cumhuriyet Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi  
Matematik Öğretmenliği  
58060 Sivas

#### İnternet ve Türkiye

Murat Şeremet  
Namık Kemal Mah.  
Sakızlı Çeşme Sok.  
No:50 17100 Çanakkale